

N° d'ordre :

THÈSE

présentée à la

Faculté des Sciences de l'Université de Paris

pour obtenir

Le Titre de Docteur 3 ème Cycle
Spécialité : SPECTROSCOPIE

par

Zeïneb BEN OSMAN

Contribution à la classification des spectres d'arc et d'étincelle
de l'Uranium par l'étude des structures Zeeman entre 4700 et 3100 Å et du
déplacement isotopique.

Soutenue 28 JUIN 1966 devant la Commission d'examen

M. P. JACQUINOT.....Président

MM. R. LENNUIER }
J. BLAISE } Examineurs

PARIS 1966

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

CONTRIBUTION A LA CLASSIFICATION DES SPECTRES D'ARC ET D'ETINCELLE DE
L'URANIUM PAR L'ETUDE DES STRUCTURES ZEEMAN ENTRE 4700 ET 3100 Å^o
ET DU DEPLACEMENT ISOTOPIQUE.

I - INTRODUCTION

La première classification du spectre d'arc de l'Uranium a été publiée en 1946 par C.C. KIESS, C.J. HUMPHREYS et D.D. LAUN (1) du National Bureau of Standards : en s'aidant de l'effet Zeeman, ils ont pu établir que le niveau fondamental était $5f^3 6d 7s^2 \ ^5L_6^o$; ils ont trouvé 18 niveaux impairs appartenant aux configurations $5f^3 6d 7s^2$ et $5f^3 6d^2 7s$ et 275 niveaux pairs qu'ils ont attribués aux configurations $5f^3 6d 7s 7p$, $5f^3 7s^2 7p$ et $5f^3 6d^2 7p$, ce qui leur a permis de classer 1175 raies.

Un travail identique avait été entrepris simultanément au Zeeman Laboratory par P. SCHUURMANS, J.C. VAN DEN BOSCH et N. DIJKWEL (2) qui ont confirmé cette analyse et mesuré les facteurs de Landé de 22 niveaux pairs. En 1949, J.C. VAN DEN BOSCH et G.J. VAN DEN BERG (3) ont mesuré les facteurs de Landé de 21 niveaux pairs supplémentaires.

C'est également SCHUURMANS (4),(5) qui a donné la première analyse du spectre d'étincelle dès 1946. Avec l'aide de l'effet Zeeman il réussit à mettre en évidence deux systèmes de termes, l'un basé sur $5f^3 7s^2 \ ^4I_{9/2}^o$ (U II B) et l'autre sur $5f^4 7s \ ^6I_{7/2}$ (U II A). Bien qu'il ait constaté que la plupart des raies intenses appartenaient au système B, il pensait que le niveau fondamental était $^6I_{7/2}$. J.R. McNALLY et G.R. HARRISON (6) ont repris en 1949

cette analyse et l'ont complétée ; ils ont publié une liste comportant 20 niveaux impairs et plus de 200 niveaux pairs dont un certain nombre ne devaient pas être confirmés par la suite.

Par analogie avec le spectre d'étincelle, on prévoit deux systèmes de termes dans le spectre d'arc : l'un bâti sur la configuration $5f^3 6d 7s^2$ (système U I B), l'autre bâti sur la configuration $5f^4 7s^2$ (système U I A).

En 1959, L. BOVEY et H. WISE (7) ont publié une liste de près de 3000 raies du spectre d'émission et d'absorption de l'Uranium excitées dans un four King. La classe de température des raies permet de reconnaître les raies aboutissant aux niveaux les plus profonds. N. ATHERTON, L. BOVEY et E.B.M. STEERS (8) ont enregistré, en 1961, le système infrarouge de 0,8 à 2,5 μ et mesuré le déplacement isotopique $U^{235} - U^{238}$ d'un certain nombre de raies. L'étude du déplacement isotopique $U^{235} - U^{238}$ a été entreprise au Laboratoire Aimé Cotton en 1957 par J. BLAISE et Mme DIRINGER avec l'aide d'un spectromètre Fabry-Pérot, mais la source utilisée, une cathode creuse refroidie à l'air liquide, ne permettait d'obtenir que les raies les plus intenses du spectre d'arc. Ce travail a été complété à Argonne National Laboratory en 1959-60 par J. BLAISE qui a mesuré, avec le spectrographe Paschen-Runge, les déplacements isotopiques de quelque 8000 raies de l'Uranium émises par une cathode creuse fonctionnant sous forte intensité.

En 1959, D.W. STEINHAUS a entrepris, à Los Alamos Scientific Laboratory, de mesurer interférométriquement les longueurs d'onde des raies émises par l'isotope 238. Ce travail de haute précision est extrêmement long et seul le domaine 5100 - 3700 \AA a été mesuré jusqu'ici (9). L'ensemble de ces données a permis à Mme DIRINGER (10) de corriger certaines interprétations de niveaux et d'améliorer notablement la classification des spectres d'arc et d'étincelle.

Néanmoins, l'état d'avancement de la classification était encore loin

d'être satisfaisant et un nouvel effort fut décidé. Tandis que G. GUELACHVILI enregistrait avec un SISAM le spectre émis entre 0,8 et 2,5 μ (11), les Drs M. FRED et A. GIACCHETTI mettaient à la disposition du Laboratoire des spectrogrammes Zeeman enregistrés avec le spectrographe Paschen-Runge d'Argonne, l'intensité du champ était de 24000 oerstedts. Ces spectrogrammes couvrent la région de 3000 à 9000 Å et la longueur totale des plaques mises bout à bout est de 39 mètres. Vu l'importance du travail, le domaine des longueurs d'onde supérieures à 4700 Å a été confié à G. GUELACHVILI (11), tandis que la région 4700 - 3000 Å, où le spectre est très dense, m'était réservée.

Tout récemment j'ai également pu disposer des premiers enregistrements de structures Zeeman de raies infra-rouges de l'Uranium, effectués par J.L. VERGES (12) avec un grand SISAM.

L'objet essentiel de ce travail a donc été l'étude de l'effet Zeeman et son application à la classification des spectres d'arc et d'étincelle de l'Uranium. Mais si l'effet Zeeman permet de déterminer le nombre quantique J et le facteur de Landé g des niveaux entre lesquels s'effectuent les transitions observées, il ne permet pas en général de déterminer à quelle configuration électronique appartiennent ces niveaux. Il faut donc le compléter par l'étude du déplacement isotopique et j'ai fait largement appel aux mesures de N. ATHERTON et L. BOVEY (8) dans l'infra-rouge, de J. BLAISE et Mme DIRINGER dans le visible et le proche ultra-violet et de A.R. STRIGANOV et L.A. KOROSTYLEVA (13),(14) dans l'ultra-violet plus lointain. En utilisant toutes ces données, je pense avoir réussi à identifier avec certitude les niveaux les plus profonds des spectres de U I et U II. Malheureusement nous verrons que pour les niveaux au-dessus de 20000 K, une tentative d'interprétation est prématurée, sauf exceptions, et il faudra attendre que l'étude théorique de certaines configurations par les méthodes de Racah et de Judd ait été faite - elle est en cours au Laboratoire - pour avoir une meilleure connaissance de ces spectres.

CHAPITRE II

CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES ET SYSTEMES DE TERMES DANS LES
SPECTRES D'ARC ET D'ETINCELLE DE L'URANIUM

II-1- Spectre d'arc

II-1-1- Configurations impaires

Les configurations les plus profondes de l'Uranium sont $5f^3 6d 7s^2$ et $5f^3 6d^2 7s$. Les termes parents, qui sont les termes de la configuration $5f^3$, sont 4I G F D S et 2L K I H G F D P. D'après la règle de Hund, c'est-à-dire en prenant les termes construits sur 4I , les termes les plus profonds de la configuration $f^3 ds^2$ doivent être 5L K I H G ; mais les termes construits sur 4F , c'est-à-dire 5H G F D P, doivent apparaître assez vite car Y. BORDARIER (15) a calculé que dans U II, $^4F_{3/2}^{\circ}$ se trouve à environ 8000 K au dessus de $^4I_{9/2}^{\circ}$.

Pour la configuration $5f^3 6d^2 7s$, les termes les plus profonds construits sur 4I , sont 7M L K I H G F et le niveau le plus bas est $^7M_6^{\circ}$ à 6249 K.

Aucun niveau de la configuration $5f^3 6d 7s 8s$ n'est connu.

II-1-2- Configurations paires

Les configurations excitées, obtenues par saut d'un électron à partir des configurations impaires, sont $5f^4 7s^2$, $5f^2 6d^2 7s^2$, $5f^3 7s^2 7p$, $5f^3 6d 7s 7p$ et $5f^3 6d^2 7p$.

Les termes de plus haute multiplicité pour chacune de ces configurations - termes qu'on aura le plus de chance de rencontrer - sont indiqués dans le tableau 1.

Tableau 1

Configurations	Termes de plus haute multiplicité	Niveau inférieur
$f^4 s^2$	⁵ I G F D S	⁵ I ₄
$f^2 d^2 s^2$	⁵ L K I H G F D P S 3 3 5 4 5 2 2	⁵ L ₆
$f^3 s^2 p$	⁵ K I H G F D P 2 2 3 2 2	⁵ K ₅
$f^3 d s p$	⁷ M L K I H G F D P S 2 4 6 9 10 11 9 7 2	⁷ M ₆
$f^3 d^2 p$	⁷ N M L K I H G F D P S 2 5 8 13 16 20 19 18 11 5	⁷ N ₇

Nous donnons dans le tableau 2 le nombre total de multiplets et de niveaux de chacune de ces configurations (16)

Tableau 2

Configurations électroniques	Nombre de multiplets				Nombre total de multiplets	Nombre de niveaux
	singulets	triplets	quintuplets	septuplets		
$f^3 ds^2$	58	79	21	-	158	386
$f^3 d^2 s$	312	521	249	40	1122	3256
$f^4 s^2$	20	22	5	-	47	107
$f^2 d^2 s^2$	70	91	26	-	187	457
$f^3 s^2 p$	36	49	13	-	98	242
$f^3 dsp$	401	693	353	61	1508	4458
$f^3 d^2 p$	920	1533	731	118	3302	9582

II-2- Spectre d'étincelle

II-2-1- Configurations impaires

Le niveau fondamental du spectre d'étincelle de l'Uranium est $4I_{9/2}^{\circ}$, il appartient à la configuration $5f^3 7s^2$; à 289 K on trouve le niveau $5f^3 6d 7s$ $6L_{11/2}^{\circ}$ et à 4420 K le niveau $5f^3 6d^2$ $6M_{13/2}^{\circ}$.

Les termes les plus profonds de la configuration fondamentale sont $4I G F D S$; les termes profonds de la configuration $f^3 d s$ sont $6,4L K I H G$ et ceux de la configuration $f^3 d^2$ sont $6,4M L K I H G F$.

II-2-2- Configurations paires

Les configurations paires attendues sont $5f^4 7s$, $5f^4 6d$, $5f^3 7s 7p$, $5f^3 6d 7p$, $5f^2 6d 7s^2$, $5f^2 6d^2 7s$ et $5f^2 6d^3$.

Les termes les plus profonds de ces configurations sont indiqués dans le tableau 3.

Tableau 3

Configurations	Termes de plus haute multiplicité	Niveau inférieur
$f^4 s$	6 I G F D S	$6I_{7/2}$
$f^4 d$	6 L K I H G F D P S 2 3 4 3 4 2	$6L_{11/2}$
$f^3 sp$	6 K I H G F D P 2 2 3 2 2	$6K_{9/2}$
$f^3 d p$	6 M L K I H G F D P S 2 4 6 9 10 11 9 7 2	$6M_{13/2}$
$f^2 ds^2$	4 K I H G F D P 2 2 3 2 2	$4K_{11/2}$
$f^2 d^2 s$	6 L K I H G F D P S 3 3 5 4 5 2 2	$6L_{11/2}$
$f^2 d^3$	6 L K I H G F D P S 3 3 5 4 5 2 2	$6L_{11/2}$

Comme pour le spectre d'arc, nous réunissons dans le tableau 4 le nombre total de multiplets et de niveaux de chacune de ces configurations (16)

Tableau 4

Configurations électroniques	Nombre de multiplets			Nombre total de multiplets	Nombre de niveaux
	doublets	quadruplets	sextuplets		
$f^3 s^2$	12	5	-	17	41
$f^3 ds$	137	100	21	258	759
$f^3 d^2$	312	209	40	561	1628
$f^4 s$	42	27	5	74	208
$f^4 d$	196	125	21	342	977
$f^3 sp$	85	62	13	160	476
$f^3 d p$	401	292	61	754	2229
$f^2 ds^2$	71	55	13	139	420
$f^2 d^2 s$	161	117	26	304	893
$f^2 d^3$	229	148	26	403	1147

On voit que, dans les deux spectres, certaines configurations peuvent atteindre une taille considérable, ce qui explique la complexité du spectre de l'Uranium.

CHAPITRE III

METHODES EXPERIMENTALES

III-1- Etude de l'effet Zeeman

III-1-1- Rappels théoriques

L'Hamiltonien d'un atome soumis à un champ magnétique constant est :

$$H = - \frac{\hbar^2}{8\pi^2 m} \Delta + V(x,y,z) + \xi(r) \vec{L} \cdot \vec{S} + \frac{e}{2m_0} \vec{B} \cdot (\vec{L} + 2\vec{S})$$

Dans le cas où les champs sont faibles, c'est-à-dire dans le cas où la perturbation spin-orbite $\xi(r) \vec{L} \cdot \vec{S}$ est prépondérante devant la perturbation $\frac{e}{2m_0} \vec{B} \cdot (\vec{L} + 2\vec{S})$, nous avons une décomposition de chaque niveau fin, symétriquement autour du niveau non déplacé, en $(2J + 1)$ niveaux Zeeman équidistants, le déplacement de chaque niveau étant donné par $M g \mu_B B$ où g , le facteur de Landé, est donné par : $g(SLJ) = 1 + (\alpha J | S | \alpha J)$

Chaque niveau d'énergie est caractérisé par un moment angulaire J et son facteur de Landé g .

1) - Règles de sélection

$$\Delta M_J = 0 \quad \text{avec la transition } M_J = 0 \rightarrow M_J = 0 \text{ interdite}$$

$$\Delta M_J = \pm 1$$

Quand $\Delta M_J = 0$, on a des vibrations rectilignes, parallèles au champ magnétique (composantes π)

Quand $\Delta M_J = \pm 1$, on a des vibrations circulaires dans le plan perpendiculaire au champ magnétique (composantes σ)

2) - Règles d'intensités

a) Les intensités des composantes sont symétriques par rapport à la position de la raie sans champ.

b) La somme des intensités des raies qui partent d'un niveau de M donné est indépendante de M .

c) Sans champ magnétique, la lumière émise est non polarisée ; avec le champ magnétique, il doit en être de même si l'on considère la totalité des directions, c'est-à-dire : $\sum_i \Pi_i = \sum_i \sigma_i$

L'intensité d'une composante Zeeman est donnée par :

$I = |(\alpha_{J M} | \vec{P} | \alpha' J' M')|^2$ où $\vec{P} = -e\vec{r}$ = moment dipolaire électrique ; \vec{P} est un opérateur tensoriel de rang 1 ($T^{(1)}$) dont les composantes sont :

$$\begin{cases} T_1^{(1)} = -\frac{1}{\sqrt{2}} (x + iy) \\ T_0^{(1)} = z \\ T_{-1}^{(1)} = \frac{1}{\sqrt{2}} (x - iy) \end{cases}$$

En appliquant le théorème de Wigner-Eckart :

$$(\alpha_{J M} | T_q^{(K)} | \alpha' J' M') = (-1)^{J-M} \begin{pmatrix} J & K & J' \\ -M & q & M' \end{pmatrix} (\alpha_J || T^{(K)} || \alpha' J')$$

on obtient :

$$\begin{aligned} \text{pour } \Delta J = 0 & \begin{cases} \Delta M = 0 \rightarrow I = 4 A M^2 \\ \Delta M = \pm 1 \rightarrow I = 2 A (J \pm M) (J \mp M + 1) \end{cases} \\ \text{pour } \Delta J = + 1 & \begin{cases} \Delta M = 0 \rightarrow I = 4 B (J + M + 1) (J - M + 1) \\ \Delta M = \pm 1 \rightarrow I = 2 B (J \mp M + 1) (J \mp M + 2) \end{cases} \\ \text{pour } \Delta J = -1 & \begin{cases} \Delta M = 0 \rightarrow I = 4 B' (J + M) (J - M) \\ \Delta M = \pm 1 \rightarrow I = 2 B' (J \pm M) (J \pm M - 1) \end{cases} \end{aligned}$$

où A , B et B' sont des constantes arbitraires.

III-1-2- Détermination des J

L'observation d'une figure Zeeman donne la valeur des J des niveaux.

En effet :

- a) dans le cas où $\Delta J = 0$ et J entier, nous avons $2J$ composantes Π
et $4J$ composantes σ
- b) dans le cas où $\Delta J = 0$ et J demi entier, nous avons $2J+1$ composantes Π
et $4J$ composantes σ
- c) dans le cas où $\Delta J = 1$ et J entier ou demi entier, nous avons $2J+1$ composantes Π
et $4J+2$ composantes σ

III-1-3- Calcul des facteurs de Landé

Les figures Zeeman observées peuvent se classer en cinq types, deux correspondant au cas où $\Delta J = 0$ et les trois autres au cas où $\Delta J = 1$. Les quatre premiers types avaient déjà été considérés par ELYASHEVICH (16) qui avait indiqué les formules de calcul des facteurs de Landé, ne faisant intervenir que la distance $2f$ des composantes σ les plus intenses, la distance e deux composantes successives (Π ou σ) et J si $\Delta J = 1$. Le cinquième type, rencontré assez fréquemment, correspond à des composantes σ dégradées vers l'extérieur avec superposition des composantes les plus intenses. Les formules permettant de calculer les g restent valables à condition de considérer f comme négatif.

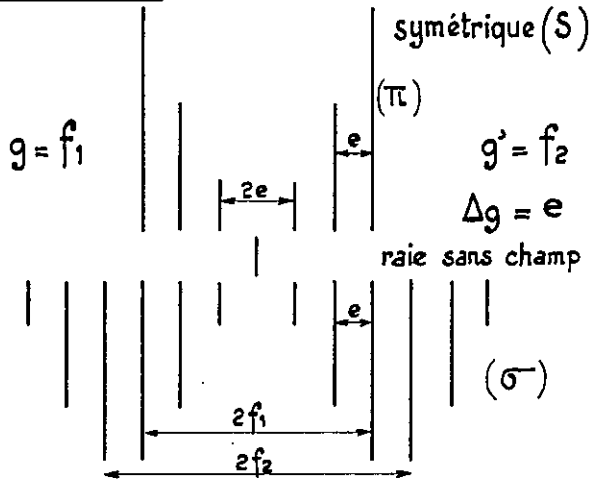
Le tableau 5 rassemble les divers types de figures Zeeman observées et donne les formules de calcul des facteurs de Landé dans les différents cas.

Le principal intérêt des formules utilisées est le suivant :

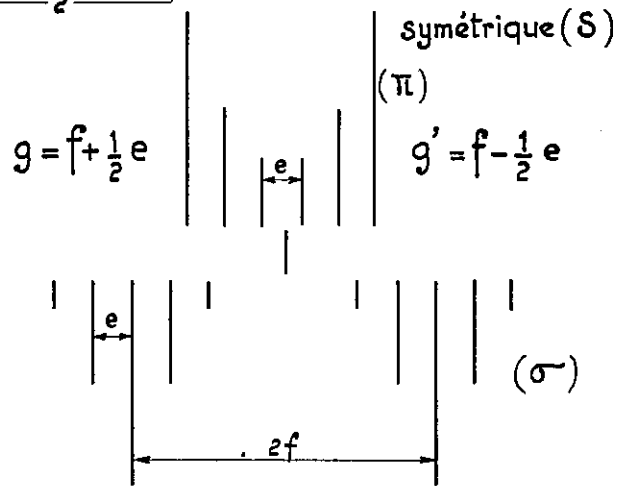
- Dans le cas où $\Delta J = 0$, les facteurs de Landé se déduisent directement des composantes σ les plus intenses qui sont les plus faciles à pointer.

- Dans le cas où $\Delta J = 1$, les formules font intervenir J . Cependant on peut remarquer que si les figures ne sont pas résolues par suite d'un Δg trop petit, il est encore possible d'obtenir g_{J+1} , puisque $J e$ représente la moitié de la séparation des composantes Π extrêmes, distance qui est en général facile à mesurer.

1. J entier

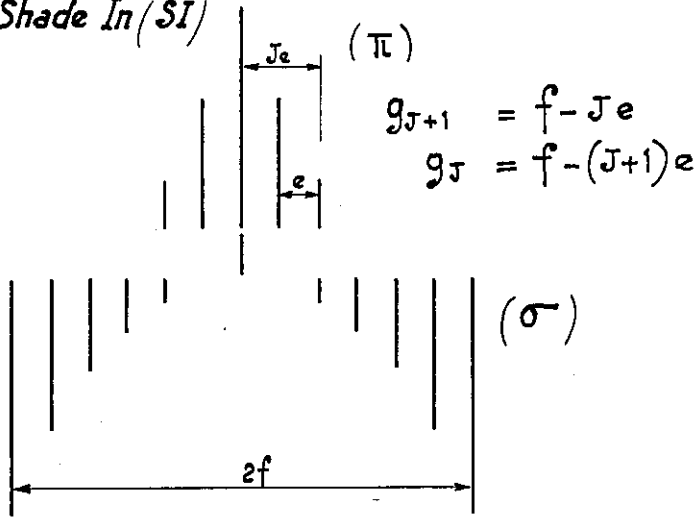


2. J $\frac{1}{2}$ entier



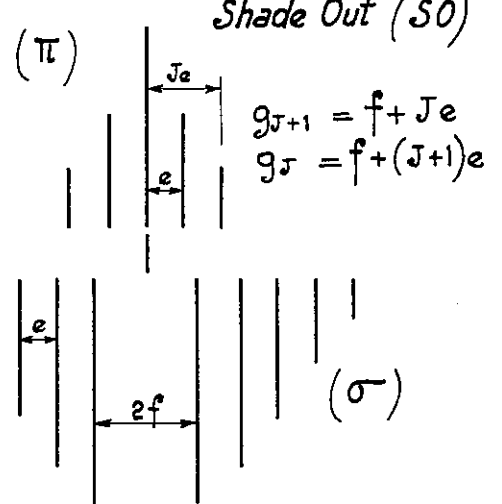
3. Composantes σ dégradées vers l'intérieur.

Shade In (SI)



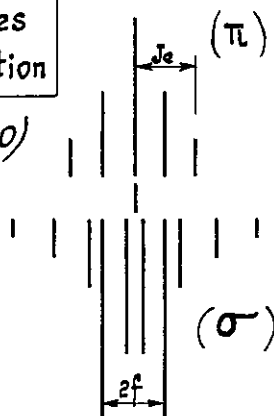
4. Composantes σ dégradées vers l'extérieur.

Shade Out (SO)



5. Composantes σ dégradées vers l'extérieur avec superposition

Shade out with overlapping (SOO)



$g_{J+1} = f + J e$
 $g_J = f + (J+1) e$
 $f < 0$



III-1-4- Limitations de la méthode

Dans le cas où les raies sont bien résolues on obtient les J et les g des niveaux impliqués dans la transition. Nous verrons plus loin que dans les cas les plus favorables on mesure sans difficulté les g à 0,005 unité Lorentz (U.L.) près, mais on se heurte souvent à quelques difficultés dont les plus fréquentes sont les suivantes :

a) Il n'est pas toujours possible, dans le cas de transitions $\Delta J = 1$, de compter les composantes Π car leurs intensités peuvent décroître rapidement si J est petit et les composantes extrêmes peuvent avoir une intensité faible et ne pas être visibles, ce qui peut entraîner une erreur par défaut sur l'évaluation des nombres quantiques J .

b) On rencontre très souvent des transitions entre niveaux dont les facteurs de Landé sont voisins : dans ce cas Δg est très petit et les figures Zeeman ne sont pas résolues et se présentent comme des pseudo triplets si $\Delta J = 1$ ou des pseudo quadruplets si $\Delta J = 0$. On peut cependant obtenir l'ordre de grandeur des facteurs de Landé, ce qui est déjà une indication utile.

c) L'étude des structures Zeeman ne donne pas les signes des facteurs de Landé car les figures sont symétriques mais la probabilité de trouver un g négatif est très faible dans les spectres de l'Uranium et elle ne s'est pas produite.

d) Par suite de la grande densité du spectre, de nombreuses structures sont enchevêtrées, ce qui rend très difficile leur interprétation (voir figures ci-contre).

III-2- Déplacement isotopique

Si l'effet Zeeman permet de déterminer le nombre quantique J et le facteur de Landé g des niveaux, il ne permet pas en général de dire à quelles

configurations électroniques ils appartiennent. Cette information peut être obtenue par l'étude du déplacement isotopique comme l'a montré Mme DIRINGER (10), puisque, dans le cas de l'Uranium, le déplacement isotopique est dû à l'effet de volume et que par suite des effets d'écran, chaque configuration a un déplacement isotopique caractéristique, en l'absence de perturbations tout au moins.

A partir des déplacements isotopiques $U^{235} - U^{238}$ des raies mesurées par J. BLAISE et Mme DIRINGER on déduit facilement celui des niveaux à condition de prendre un niveau de référence. Dans les deux spectres, c'est le niveau fondamental qui a été choisi comme niveau de référence, en posant :

$$\delta T (5f^3 6d 7s^2 \quad 5L_6^{\circ}) = X$$

$$\delta T (5f^3 7s^2 \quad 4I_{9/2}^{\circ}) = Y$$

et tous les déplacements isotopiques des niveaux indiqués dans les listes 14, 15, 16 et 17 sont donc connus à une constante additive X ou Y près.

En utilisant la théorie des effets d'écran (17) (18) (19) (20), Mme DIRINGER (10) a évalué ces constantes et elle a trouvé :

$$X \sim 1200 \text{ mK}$$

$$Y \sim 1600 \text{ mK}$$

On peut, de la même manière, évaluer les déplacements isotopiques des différentes configurations des deux spectres, et les résultats sont rassemblés dans le tableau 6 .

Tableau 6

U I		U II	
$\delta T(f^3 ds^2)$	$\sim 1200 = X$	$\delta T(f^3 s^2)$	$\sim 1600 = Y$
$\delta T(f^3 d^2 s)$	$\sim 600 = X - 600$	$\delta T(f^3 ds)$	$\sim 800 = Y - 800$
$\delta T(f^2 d^2 s^2)$	$\sim 1920 = X + 720$	$\delta T(f^3 d^2)$	$\sim 250 = Y - 1350$
$\delta T(f^3 s^2 p)$	$\sim 1440 = X + 240$	$\delta T(f^2 ds^2)$	$\sim 2400 = Y + 800$
$\delta T(f^3 dsp)$	$\sim 720 = X - 480$	$\delta T(f^3 sp)$	$\sim 900 = Y - 700$
$\delta T(f^3 d^2 p)$	$\sim 0 = X - 1200$	$\delta T(f^3 dp)$	$\sim 0 = Y - 1600$
$\delta T(f^4 s^2)$	$\sim 800 = X - 400$	$\delta T(f^4 s)$	$\sim 500 = Y - 1100$
$\delta T(f^4 ds)$	$\sim 400 = X - 800$	$\delta T(f^4 d)$	$\sim 0 = Y - 1600$
$\delta T(f^4 sp)$	$\sim 450 = X - 750$	$\delta T(f^4 p)$	$\sim 0 = Y - 1600$
$\delta T(f^4 dp)$	$\sim 0 = X - 1200$		

CHAPITRE IV

RESULTATS EXPERIMENTAUX

IV-1- Mesure des longueurs d'onde

J'ai mesuré systématiquement les structures Zeeman observables sur les plaques entre 4755 et 3094 Å. Pour l'identification des raies j'ai utilisé les excellentes mesures de D.W. STEINHAUS (9) et je me suis contentée de mesurer les longueurs d'onde des raies qui ne se trouvaient pas dans cette liste par interpolation entre les raies mesurées par Steinhaus, à l'aide de la table des coefficients de dispersion du spectrographe.

En dessous de 3647 Å, j'ai utilisé la compilation établie par McNALLY et STEINHAUS (21) à partir des travaux effectués par Kiess et ses collaborateurs

au N.B.S., Harrison et McNally au M.I.T et Atherton et Bovey à Harwell. Cette liste donne pour chaque raie, outre la longueur d'onde et le nombre d'onde, les intensités dans différentes conditions d'excitation (arc à courant continu, étincelle condensée) ce qui, dans la majeure partie des cas permet de différencier les raies d'arc et les raies d'étincelle.

IV-2- Mesure des structures Zeeman

Dans une première étape j'ai mesuré les structures de raies bien résolues, ce qui m'a permis de confirmer les valeurs des facteurs de Landé des niveaux des configurations f^3d^2 et f^3d^2s mesurés par G. GUELACHVILI (11) dans la partie rouge du spectre et de déterminer celles des autres niveaux, à l'exception du niveau ~~12362Y#7XX~~ ~~XX~~ 13402,50 K. Un travail analogue a été fait pour les niveaux impairs du spectre d'étincelle.

Dans la région étudiée, c'est dans le domaine autour de 4400 \AA , mesuré dans le 6e ordre, que la dispersion est la plus faible ; $0,1884 \text{ \AA/mm}$ ou $0,9735 \text{ K/mm}$ ou $0,8684 \text{ U.L./mm}$. On peut pointer les composantes à $0,01 \text{ mm}$ près avec un micromètre et 4 fois mieux avec un comparateur. Malheureusement le coefficient de dispersion croît très vite quand on va vers l'ultra-violet : il atteint par exemple à 3100 \AA , dans le 6e ordre, $2,6753 \text{ U.L./mm}$; la détermination des g pour une structure comparable devient 3 fois moins bonne. Après avoir mesuré un certain nombre de raies, la concordance des résultats nous a conduit à admettre qu'il était raisonnable d'indiquer la valeur des g à $0,005 \text{ U.L.}$ près.

Une fois ce travail préliminaire terminé, il a été possible de vérifier la classification existante des spectres d'arc et d'étincelle. La liste des niveaux retenus a été publiée par D.W. STEINHAUS, J. BLAISE et Mme DIRINGER (22).

A titre d'exemple, les résultats obtenus pour 5 transitions impliquant le niveau 32098,1 K (J = 7) trouvé par Kiess et al. (1) sont indiqués dans le tableau 7 .

Tableau 7

Transitions	Raies		J ₁	g ₁ U.L.	J ₂	g ₂ U.L.	Dépl.isot. mK
	λ ° Å	σ ° K					
⁵ L ₇ ^o - 32098,12	3532,89	28297,31	7	0,920	7	0,980	- 640
⁵ K ₆ ^o - 32098,12	3593,20	27822,43	6	0,920	7	0,985	- 610
⁷ M ₆ ^o - 32098,12	3867,5093	25849,1057	6	0,625	7	0,990	~ - 65
⁵ K ₇ ^o - 32098,12	4035,6699	24772,0340	7	1,020	7	0,985	- 615
⁷ M ₇ ^o - 32098,12	4169,0495	23979,5225	7	0,840	7	0,985	- 85

On en déduit que la valeur du niveau est 32098,12 K , que $g = 0,985 \pm 0,005$ mK et que l'on peut lui attribuer un déplacement isotopique X - 630 mK . D'autre part, c'est à partir de la transition ⁵K₇^o - 32098,12 qu'a été déterminé le facteur de Landé du niveau ⁵K₇^o : $g = 1,020$.

La liste des raies dont j'ai mesuré l'effet Zeeman est donnée dans le tableau 18 . Pour chaque raie on donne la longueur d'onde, le nombre d'onde, l'intensité mesurée par D.W. STEINHAUS (9) ou, à défaut, l'intensité indiquée dans la compilation (21), les valeurs de J et de g mesurés, quand la structure de la raie est résolue, la classification et le déplacement isotopique ^U₂₃₅ - ^U₂₃₈ .

Lorsqu'on ne distingue pas la structure de la raie, j'ai indiqué les valeurs

en unités Lorentz des quantités f et $2Jg$, ce qui donnera immédiatement les valeurs des g lorsque la raie pourra être classée. La valeur de f est facilement mesurable pour une transition $\Delta J = 1$ (ref. tableau 5) alors que pour une transition $\Delta J = 0$ c'est la valeur de $2Jg$ que l'on mesure avec le plus de précision ; c'est pourquoi on trouvera le signe $=$ pour les mesures de f et le signe \sim pour $2Jg$ pour les transitions SI , SO et $S00$ tandis que pour les transitions S , on trouvera le signe \sim pour f et $=$ pour $2Jg$.

Il est à noter que dans tous les cas on mesure mieux la quantité Δg que les g eux-mêmes. Dans le cas $\Delta J = 0$, par exemple, si on mesure $2Jg = 2J\Delta g$ à 0,01 mm près, la précision sur Δg sera de $\frac{0,01}{2J}$ mm. Pour une transition $J = 6 \rightarrow J = 6$ à 4400 Å, la précision sur Δg est :

$$d(\Delta g) = \frac{0,01}{12} \times 0,87 = 0,0007 \text{ U.L.}$$

IV-3- Classification du spectre d'arc

IV-3-1- Spectre UIB

La recherche d'un niveau se fait par l'intermédiaire des transitions qu'il donne avec les niveaux de parité différente dont les déplacements isotopiques, les nombres quantiques J et les facteurs de Landé g sont connus : parmi les transitions non classées ou mal classées, certaines font intervenir un niveau dont les valeurs de J et de g correspondent à celles d'un des niveaux impairs connus, ce qui permet de connaître la valeur du niveau pair supérieur. Il reste à confirmer l'existence de ce niveau en recherchant toutes les transitions qu'il permet de classer, en analysant leur structure Zeeman quand elle est mesurable et en mesurant leur déplacement isotopique.

A titre d'exemple, l'analyse de la raie 3659,59 Å, soit 27317,70 K, donne $J_1 = J_2 = 5$ et $g_1 = 0,730$, $g_2 = 0,930$. Cette raie avait été obser-

vée en absorption par L. BOVEY et H. WISE (7) et on est donc conduit à penser que c'est une transition aboutissant au niveau $5K_5^{\circ}$ ($g = 0,730$) et que par suite, le niveau supérieur est $27938,02 K$ ($J = 5$). J'ai pu observer 3 autres transitions impliquant ce nouveau niveau et les résultats des mesures sont réunis dans le tableau 8.

Tableau 8

Raies		Transitions	J_1	J_2	g_1 U.L.	g_2 U.L.	Dépl. isot. mK
λ Å	σ K						
3578,33	27938,02	$5L_6^{\circ} - 27938,02$	6	5	0,750	0,925	- 235
3659,59	27317,70	$5K_5^{\circ} - 27938,02$	5	5	0,730	0,930	- 245
4256,91	23484,62	$5I_4^{\circ} - 27938,02$	4	5	0,680	0,920	- 260
4508,12	22175,96	$5I_5^{\circ} - 27938,02$	5	5	0,885	0,920	

La convergence des résultats est telle qu'elle permet d'affirmer la réalité du niveau $27938,02 K$ ($J = 5$) avec un facteur de Landé $g = 0,925$ et un déplacement isotopique de $X - 245 mK$.

Le même procédé a été employé un grand nombre de fois avec plus ou moins de succès, chaque fois que je me suis trouvée devant une raie non classée et il a permis de trouver au total 317 nouveaux niveaux pairs, ils sont indiqués par un astérisque dans le tableau 15. J'ai souvent été amenée à étudier des raies qui se trouvaient dans la région de 4700 à 9000 \AA . C'est ce qui explique que j'aie pu trouver des niveaux en dessous de $21000 K$.

Malheureusement, il n'est pas aussi aisé de trouver des niveaux impairs et en voici les raisons :

a) Il y a en moyenne trois fois moins de niveaux impairs que de niveaux pairs dans le spectre de l'Uranium.

b) On constate que la plupart des raies non classées conduisent à des facteurs de Landé compris entre 0,9 et 1,1 ; or c'est justement, dans ce domaine que l'on trouve la majeure partie des facteurs de Landé mesurés et il est alors pratiquement impossible d'identifier le niveau pair impliqué dans la transition observée.

c) Il est probable que tous les niveaux en dessous de 10000 K sont maintenant connus ; nous n'en aurons la certitude que lorsque l'étude théorique des configurations f^3ds^2 et f^3d^2s sera terminée, et comme les niveaux pairs connus les plus élevés sont à 38000 K, il était peu probable que de nouveaux niveaux impairs puissent être trouvés dans la région du spectre que j'ai étudiée. Fort heureusement, J.L. Vergès a enregistré récemment les structures Zeeman de raies infrarouges avec le grand SISAM à haute résolution. Deux d'entre elles ont permis de trouver les niveaux 10288,60 K ($J = 6$, $g = 1,030$) et 11677,00 K ($J = 7$, $g = 1,095$), qui tous deux appartiennent à la configuration f^3ds^2 car ils ont des déplacements isotopiques voisins de celui de $f^3ds^2 \quad ^5L_6^{\circ}$.

IV-3-2- Spectre UIA

Parmi les raies qui ne sont pas encore classées, un grand nombre font intervenir un niveau $J = 4$, $g = 0,660$. C'est certainement le niveau 5I_4 , le plus profond de la configuration $5f^47s^2$ sur laquelle sera construit le spectre UIA, mais il n'a pas encore été possible de le situer par rapport au niveau fondamental $^5L_6^{\circ}$. Il est probable que le niveau 12643,41 K

($J = 6$, $g = 1,050$) qui a un déplacement isotopique de 935 mK ($X - 265$ mK) s'identifie avec $f^4s^2 \ ^5I_6$, ce qui laisse supposer que le niveau $\ ^5I_4$ se trouve vers 6000 K .

Le tableau 9 donne la liste des raies aboutissant au niveau $J = 4$, $g = 0,660$ c'est-à-dire la liste des niveaux impairs du spectre UIA en posant $f^4s^2 \ ^5I_4 = 0$ et $\delta T(f^4s^2 \ ^5I_4) = Z \sim 800$.

Tableau 9 - $J_1 = 4$, $g_1 = 0,660$

Energies	J_2	g_2	Dépl. Isotop.	Energies	J_2	g_2	Dépl. Isotop.
12127,97	5	1,020		21147,64	5	1,050	Z - 190
12886,37	4	1,040	Z	21837,45	5	1,050	Z - 155
12939,25	5	1,100		22252,38	3	0,935	Z - 130
13175,08	4	0,985		22510,78	5	1,025	Z - 50
13310,66	5	1,025		23014,19	5	1,035	Z - 345
13324,49	3	0,985		23117,32	5	0,860	
13946,61	4	0,970		23204,5	5	1,040	Z - 155
15657,69	3	0,830	Z - 185	24101,02	5	1,080	Z - 230
16888,15	3	0,860		24221,88	5	1,005	Z - 180
17050,20	5	0,925	Z - 260	24234,81	5	0,930	Z - 245
17290,43	4	0,930	Z - 150	24372,02	5	1,015	Z - 270
17381,25	5	0,990	Z - 220	24405,07	5	1,050	Z - 265
17412,80	4	1,010	Z - 265	24488,67	5	1,110	Z - 270
17425,08	5	1,040	Z - 155	24516,18	5	0,980	Z - 205
17518,48	5	1,030	Z - 120	24563,03	5	1,025	Z - 140
18370,51	4	1,015		24879,12	4	1,005	Z + ϵ
18750,97	5	1,120		24968,14	5	0,985	Z - 20
21039,38	5	1,095	Z - 220	24976,78	4	1,015	Z - 140

24984,92	5	0,960	Z - 60	26543,86	3	1,050	Z - 210
25039,65	4	0,840	Z - 245	26606,74	3	1,030	Z - ξ
25073,70	4	1,055	Z - 210	27274,37	4	0,820	Z - 395
25115,36	4	1,105	Z	27386,94	4	0,985	Z - 430
25171,75	4	1,040	Z - 75	28036,58	3	1,100	Z - 290
25236,37	5	1,040	Z - 215	28142,80	3	1,020	Z - 160
25315,77	4	0,925	Z - ξ	28214,06	4	0,960	Z - 480
25330,92	3	1,095	Z - 175	28223,90	3	1,060	Z - 350
25406,45	4	1,075	Z - 280	28589,24	4	1,045	
25459,35	4	1,025	Z - 270	28813,45	4	1,085	Z - 345
25525,62	3	1,030	Z - 195	28964,86	3	0,985	
25562,40	4	1,060	Z - 240	29013,23	5	0,955	
25651,78	3	0,990	Z - 245	29055,32	4	1,090	
25687,74	4	1,015	Z - 165	29116,91	3	1,095	
25716,56	3	0,995	Z - 200	2960,94	3	1,105	
25767,79	4	1,040	Z - 135	30217,15	4	1,035	
25851,34	3	1,035	Z - 240	30250,07	4	1,000	
25955,00	3	0,920	Z - 200	30998,68	4	1,050	
25981,27	3	0,995	Z - 180				

IV-4- Classification du spectre d'étincelle

IV-4-1- Spectre UIIB

Des 25 niveaux impairs de UIIB proposés par J.R. McNALLY (23) et Mme DIRINGER (10), 18 seulement ont été confirmés par l'effet Zeeman. Par contre j'ai pu mettre en évidence le niveau $5f^3 7s^2 \quad 4I^{\circ}_{13/2}$ à 8276,71 K et un niveau à 9626,09 K, qui est très probablement le niveau $5f^3 6d7s \quad 4K^{\circ}_{13/2}$.

Au cours de cette étude, D.D. Laun nous a envoyé une liste de niveaux obtenus par la seule application du principe de combinaison. Parmi les cinq niveaux impairs nouveaux indiqués, se trouve le niveau à 9626,09 K avec un J erroné ($J = 15/2$). J'ai pu déterminer les facteurs de Landé de trois d'entre eux et le dernier n'a pas été confirmé. Ils sont indiqués par un L dans le tableau 16.

Comme dans le spectre d'arc, il a été beaucoup plus facile de trouver des niveaux pairs. J'ai trouvé au total 61 niveaux pairs ; ils sont indiqués par un astérisque dans le tableau 17.

IV-4-2- Spectre UIIA

L'étude du déplacement isotopique $U^{235} - U^{238}$ par Mme DIRINGER (10) avait déjà permis de confirmer les niveaux $f^4s \ ^6I_{7/2}$ et $\ ^6I_{9/2}$ et les niveaux $f^4d \ ^6L_{11/2}$ et $\ ^6L_{13/2}$; l'existence du niveau $f^4s \ ^6I_{11/2}$ était considérée comme probable et les autres niveaux proposés par P. SCHUURMANS et al. (2) étaient incompatibles avec les résultats fournis par le déplacement isotopique.

Les résultats obtenus par l'étude de l'effet Zeeman sont rassemblés dans le tableau 10. Il n'a pas été possible de confirmer l'existence du niveau $f^4s \ ^6I_{11/2}$ mais par contre 5 niveaux impairs ont été trouvés.

Il est maintenant hors de doute que la configuration fondamentale du spectre d'étincelle de l'Uranium est f^3s^2 et non f^4s comme le pensaient Schuurmans et ses collaborateurs.

Tableau 10 : Spectre UIIA

Niveaux pairs Niveaux impairs	0 $g=0,480$	$f^4 s$ $6 I_{7/2}$	$1052,64$ $f^4 s$ $g=0,830$	$6 I_{9/2}$	$7850,05$ $f^4 d$ $g=0,680$	$6 L_{11/2}$	$10728,64$ $f^4 d$ $g=0,880$	$6 L_{13/2}$
*25637,21 $J = 9/2$ $g = 1,035$	25637,2066 0,480	1,035	24584,5668		17787,13			
25869,42 $J = 9/2$ $g = 1,075$	25869,4208 0,480	1,075	24816,7848		18019,37			
25935,35 $J = 9/2$ $g = 0,900$	25935,3530 0,480	0,895	24882,7108	0,820	18085,28	0,910		
26092,28 $J = 9/2$ $g = 0,980$	26092,2807 0,475	0,965	25039,6500	0,830	18042,23			
*26332,36 $J = 9/2$ $g = 1,035$	26332,3692 0,485	1,035	25279,7191		18482,31	1,045		
27721,12 $J = 7/2$ $g = 0,970$	27721,12 0,490	0,970	26668,4788	0,830				
28963,30 $J = 11/2$ $g = 1,020$			27910,69	0,840	21113,23		18234,68	1,015
29289,48 $J = 11/2$ $g = 1,070$			28236,84	0,830	21439,40		18560,84	1,070
*31321,60 $J = 5/2$ $g = 1,035$	31321,60 0,480	1,035						
*31777,45 $J = 11/2$ $g = 1,100$			30724,81	0,82	?		21048,78	
*32894,61 $J = 9/2$ $g = 1,07$	32894,55		31841,97	0,825	25044,56			

CHAPITRE V

INTERPRETATION DES RESULTATS

B.R. JUDD (24) a montré que dans le cas de l'Uranium on avait affaire au couplage Jj ; il a pu interpréter dans ce couplage les premiers niveaux des configurations f^3ds^2 du spectre UIB et f^3ds du spectre UIIB . Il a montré également que dans la configuration f^3d , $\sum_d = \sum_f$, ce qui entraîne que les niveaux les plus profonds peuvent se classer en multiplets comme dans le cas du couplage Russell-Saunders. J'ai donc tenté d'identifier les niveaux impairs des spectres UIB et UIIB en utilisant simultanément le déplacement isotopique, qui permet de distinguer les configurations, et les facteurs de Landé, qui permettent de reconnaître les termes, étendant ainsi les résultats obtenus par Mme DIRINGER (10) à partir du seul déplacement isotopique. Les résultats sont indiqués dans les tableaux 14 et 16 . Il est intéressant de noter dans le spectre UIB , que tous les niveaux profonds ont pour terme parent $f^3 4I$ à l'exception des niveaux 8878,54 K et 11403,50 K dont le terme parent est $f^3 4F$, ce qui est en accord avec l'étude théorique de la configuration f^3 faite par Y. BORDARIER (15).

Interprétation des niveaux pairs du spectre UIB

L'étude des déplacements isotopiques avait montré que les premiers niveaux pairs du spectre UIB avaient un très grand déplacement isotopique. En particulier le premier niveau connu 11502,62 K ($J = 6$) a un déplacement isotopique supérieur de 450 mK à celui de $f^3ds^2 5L_6^o$, soit 1650 mK alors qu'on prévoyait pour la configuration f^3s^2p un déplacement isotopique d'environ 1440 mK . De plus on a trouvé pour ce niveau un facteur de Landé particulièrement faible ($g = 0,720$) ce qui indique que ce niveau est un $5L_6$, niveau qui n'existe pas dans la configuration f^3s^2p . La seule configuration contenant ce niveau et ayant un grand déplacement isotopique est $f^2d^2s^2$ pour

laquelle la théorie des effets d'écran (17) (18) (19) (20) permet de prévoir un déplacement isotopique de 1900 mK . Bien que l'existence de cette configuration ne soit pas imprévisible, puisqu'on passe de f^3ds^2 à $f^2d^2s^2$ par un simple saut d'électron, elle n'avait jamais été envisagée jusqu'ici. Je pense avoir identifié les quatre premiers niveaux de 5L de cette configuration.


Tableau 11 : $f^2d^2s^2 \ ^5L$

Niveaux	J	Dépl.isot. théo.	Dépl.isot. exp.	g_{LS}	$g_{exp.}$
11502,62	6	X + 720	X + 450	0,714	0,720
15631,85	7		X + 300	0,911	0,910
19489,04	8		X + 200	1,042	1,020
24517,29	9		X + 240	1,133	1,125

Des considérations analogues permettent de reconnaître sans ambiguïté le niveau le plus profond de la configuration f^3dsp : 14643,88 K 7M_6 et un certain nombre d'autres niveaux profonds (tableau 12) bien que le mélange des 4 configurations se traduise par le partage du déplacement isotopique et le partage des facteurs de Landé entre termes de même J , ce qui rend rapidement toute identification impossible quand on s'élève dans l'échelle des énergies. Il semble toutefois qu'on puisse identifier les niveaux 31270,29 K et 35032,59 K avec $f^3d^2p \ ^7N_9$ et $^7N_{10}$ en raison de leur très petit déplacement isotopique.

Tableau 12

Energies K	J	g U.L.	Dépl.isot. mK	Identification
11502,62	6	0,720	X + 450	$f^2 d^2 s^2$ $5L_6$
11613,96	5	0,740	X + 170	$f^2 d^2 s^2$ $5K_5$
12035,62	4	0,755	X + 300	$f^2 d^2 s^2$ $5I_4$
12643,41	6	1,050	X - 265	$f^4 s^2$ $5I_6$
13463,42	5	0,675	X + 100	$f^3 s^2 p$ $5K_5$
13825,40	4	0,960	X - 85	$f^4 s^2$ $5H_4$
14643,88	6	0,660	X - 380	$f^3 dsp$ $7M_6$
14839,75	5	0,565	X - 375	$f^3 dsp$ $7L_5$
15631,85	7	0,910	X + 300	$f^2 d^2 s^2$ $5L_7$
15638,38	6	0,890	X + 190	$f^2 d^2 s^2$ $5K_6$
15720,70	5	0,655	X - 210	
15732,20	2	0,765	X + 345	$f^2 d^2 s^2$ $5G_2$
15831,08	3	0,765	X + 390	$f^2 d^2 s^2$ $5H_3$
16121,95	4	0,620	X - 155	$f^3 dsp$ $7K_4$
16195,37	6	0,830	X - 325	$f^3 dsp$ $7L_6$
16294,02	5	0,960	X + 360	$f^2 d^2 s^2$ $5I_5$
16505,80	6	0,905	X + 190	$f^3 s^2 p$ $5K_6$

16888,84	2	0,920		
16900,39	7	0,875	X - 280	$f^3_{dsp} \quad 7M_7$
16929,76	5	0,845	X + 45	
17070,47	6	0,890	X - 50	
17154,82	3	0,405	X - 390	$f^3_{dsp} \quad 7I_3$
17361,89	6	0,880	X - 165	
17369,56	5	0,935	X + 295	
17468,20	4	0,800	X + 240	$f^2d^2s^2 \quad 5H_4$
17893,86	4	0,930	X + 20	
17908,16	5	0,915	X + 110	$f^3s^2p \quad 5I_5$
17968,73	3	0,540	X + 100	$f^3s^2p \quad 5H_3$
18295,78	7	0,980	X - 270	$f^3_{dsp} \quad 7L_7$
19192,39	4	0,545	X - 385	$f^3_{dsp} \quad 5I_4$
19471,86	5	0,990	X + 275	$f^2d^2s^2 \quad 5H_5$
19489,04	8	1,020	X + 200	$f^2d^2s^2 \quad 5L_8$
20420,51	6	1,060	X + 160	$f^2d^2s^2 \quad 5I_6$
20528,88	8	1,000	X - 175	$f^3_{dsp} \quad 7M_8$
20712,15	8	1,075	X - 445	$f^3_{dsp} \quad 7L_8$
20766,50	7	1,025	X + 15	$f^3s^2p \quad 5X_7$
22964,55	9	1,130	X - 385	$f^3_{dsp} \quad 7L_9$

23779,24	7	1,120	X + 170	$f^2d^2s^2$	5H_7
23843,74	9	1,105	X - 220	f^3dsp	7M_9
24451,74	8	1,055	X	$f^2d^2s^2$	5K_8
24517,29	9	1,125	X + 240	$f^2d^2s^2$	5L_9
31270,29	9	1,060	X - 800	f^3d^2p	7N_9
35032,59	10	1,100	X - 950	f^3d^2p	$^7N_{10}$

Dans le spectre UIIB certains niveaux profonds ont un grand déplacement isotopique ce qui fait penser qu'on a affaire à un mélange de configurations f^2ds^2 et f^3sp mais il n'a pas été possible jusqu'ici d'identifier les niveaux avec certitude.

Aussi bien dans le spectre d'arc que dans le spectre d'étincelle une tentative d'interprétation ne sera vraiment couronnée de succès que lorsqu'on appliquera les méthodes de calcul de Racah aux différents mélanges de configurations. C'est le travail qu'a entrepris Y. Bordarier au Laboratoire Aimé Cotton.

CHAPITRE VI

RESUME ET CONCLUSION

Au cours de ce travail, j'ai mesuré les effets Zeeman de 1970 raies dans la région de 4700 à 3100 Å, ce qui m'a permis d'améliorer notablement la classification du spectre d'arc et d'étincelle de l'Uranium. Sur ces 1970 raies, il y en a 1280 qui sont maintenant classées. Les niveaux trouvés per-

mettent de classer de nombreuses raies trop faibles pour que je puisse mesurer leur effet Zeeman, mais dont la longueur d'onde a été mesurée par Steinhaus ou par d'autres auteurs.

Le tableau 13 résume la progression du nombre de niveaux connus, pairs et impairs, dans les 2 spectres.

Tableau 13

	UIB		UIA		UIIB		UIIA	
	Niv.imp.	Niv.pairs	Niv.imp.	Niv.pairs	Niv.imp.	Niv.pairs	Niv.imp.	Niv.pairs
Oct. 1964	34	382	0	0	25	118	7	5
Avr. 1966	42 ^(a)	713 ^(b)	73	1	23	200	11	4

(a) dont 6 trouvés par Guelachvili

(b) dont 26 " " "

Les facteurs de Landé ont été mesurés pour tous les niveaux et les déplacements isotopiques pour la majorité d'entre eux.

Il a été possible d'identifier la plupart des niveaux impairs des spectres UIB et UIIB et les niveaux pairs les plus profonds de UIB .

On peut estimer à 4500 le nombre de raies de l'Uranium actuellement classées. Bien que ce nombre soit encore faible par rapport à celui dont la longueur d'onde a été déterminée, cela représente la plus grosse partie de l'énergie émise.

On a pu établir avec certitude la présence de la configuration $f^2 d^2 s^2$ dans le spectre d'arc et confirmer celle de $f^2 ds^2$ dans le spectre d'étincelle.

Une cinquantaine de types de transitions $f^4s^2 - f^4sp$ ont été reconnus dans le spectre d'arc mais il n'a pas été possible de déterminer l'intervalle $^5I_5 - ^5I_4$, le plus profond de la configuration f^4s^2 . Dans le système correspondant du spectre d'étincelle, la situation n'est guère plus brillante. Même lorsque ces systèmes auront été développés, il restera à les intégrer dans un système de niveaux unique en les reliant au niveau fondamental. Il est probable que la solution de ce problème se trouve dans l'infrarouge et les mesures de l'effet Zeeman entreprises par J.L.VERGES (12) dans cette région sont une tentative pour le résoudre.

Qu'il me soit permis tout d'abord de présenter à Monsieur le Professeur JACQUINOT, Directeur Général du C.N.R.S., mes sincères remerciements pour sa bienveillante compréhension.

Ce travail a été effectué au Laboratoire Aimé Cotton sous la direction de Monsieur le Professeur CHABBAL : c'est pour moi un agréable devoir de lui exprimer toute ma gratitude pour son accueil.

Que M. Jean BLAISE, Directeur de Recherche au C.N.R.S., qui a dirigé ma tâche depuis mon arrivée au Laboratoire, trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance pour ses conseils qui m'ont été d'un précieux secours à toutes les étapes de ce travail.

Le Docteur D.W. STEINHAUS de Los Alamos Laboratory a considérablement facilité la progression de la classification en mettant à notre disposition les résultats de ses mesures très précises de longueurs d'onde de l'Uranium et en calculant toutes les transitions possibles entre niveaux connus des deux spectres de l'Uranium. Le Docteur D.D. LAUN nous a beaucoup aidé en nous envoyant les résultats de ses mesures. Qu'ils veuillent bien trouver

ici l'expression de mes vifs remerciements pour cette étroite collaboration .

Que M. Adnan ZMERLI , Directeur des Etudes Scientifiques de l'Université de Tunis , trouve ici l'expression de ma sincère reconnaissance pour avoir encouragé et facilité l'entreprise de ce travail .

Je tiens également à remercier M. Jean VERGES , Attaché de Recherche au C.N.R.S. , de l'aide précieuse qu'il a apportée à ce travail en mettant à ma disposition les enregistrements de structures Zeeman faits avec le grand SISAM, ainsi que tout le personnel du Laboratoire , et particulièrement M. Guy GUELACHVILI pour sa collaboration .

TABLEAU 14

NIVEAUX IMPAIRS de U I B

<u>Energies</u> K	<u>_g_</u>	<u>Dépl.isot. 235-238</u> mK	<u>Identification</u>
0	0,750	X	$f^3 d s^2$ $5L_6^{\circ}$
620,32	0,730	X	$f^3 d s^2$ $5K_5^{\circ}$
3800,81	0,925	X	$f^3 d s^2$ $5L_7^{\circ}$
3868,47	0,690	X	$f^3 d s^2$ $5H_3^{\circ}$
4275,69	0,920	X + 15	$f^3 d s^2$ $5K_6^{\circ}$
4453,40	0,680	X	$f^3 d s^2$ $5I_4^{\circ}$
5762,06	0,885	X + 20	$f^3 d s^2$ $5I_5^{\circ}$
5991,29	0,835	X + 15	$f^3 d s^2$ $5H_4^{\circ}$
6249,00	0,625	X - 565	$f^3 d^2 s$ $7M_6^{\circ}$
7005,50	0,950	X	$f^3 d s^2$ $5I_6^{\circ}$
7103,89	0,780	X	$f^3 d s^2$ $5G_3^{\circ}$
7191,65	0,395	X	$f^3 d s^2$ $5G_2^{\circ}$
7326,09	1,020	X - 40	$f^3 d s^2$ $5K_7^{\circ}$
7645,62	1,040	X + 15	$f^3 d s^2$ $5L_8^{\circ}$
7864,17	0,940	X	$f^3 d s^2$ $5H_5^{\circ}$
8118,60	0,845	X - 525	$f^3 d^2 s$ $7M_7^{\circ}$
8878,54	0,640	X - 30	$f^3(^4F)d s^2$ $5H_3^{\circ}$
10069,14	0,930	X - 50	$f^3 d s^2$ $5I_7^{\circ}$
10081,00	0,535	X - 560	$f^3 d^2 s$ $7L_5^{\circ}$
10208,45	0,595	X - 400	$f^3 d^2 s$ $7K_4^{\circ}$
* 10288,60	1,030	X	$f^3 d s^2$ $5H_6^{\circ}$
10347,30	1,030	X - 320	$f^3 d^2 s$ $7M_8^{\circ}$
10557,00	0,855	X - 190	$f^3 d s^2$ $5G_4^{\circ}$

Tableau 14 (suite)

10685,75	1,065	X - 200	$f^3 d s^2$	$5^{\circ} K_8$
10819,90	0,435	X - 535	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} I_3$
10987,58	1,030	X + 30	$f^3 d s^2$	J = 6
11308,11	1,120	X + 10	$f^3 d s^2$	$5^{\circ} L_9$
11403,50	0,800	X	$f^3 (^4F) d s^2$	$5^{\circ} H_4$
11457,28	0,810	X - 570	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} L_6$
11558,67	0,785	X - 290	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} I_4$
11633,12	0,800	X - 570	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} K_5$
*11677,00	1,095	X - 30	$f^3 d s^2$	$5^{\circ} H_7$
12362,47	0,980	X - 200	$f^3 d s^2$	J = 4
12826,28	0,890	X - 580	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} L_7$
13127,87	1,090	X - 500	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} M_9$
13346,88	0,985	X - 380	$f^3 d^2 s$	J = 7
13361,45	1,000	X - 190	$f^3 d s^2$	J = 6
13402,50		X - 280	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} K_6$
13567,96	1,010	X - 170	$f^3 d s^2$	J = 7
14543,74	0,810	X - 550	$f^3 d^2 s$	J = 6
15458,43	1,090	X - 500	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} L_8$
16244,40	0,960	X - 620	$f^3 d^2 s$	$7^{\circ} K_8$

TABLEAU 15

NIVEAUX PAIRS de U I B

<u>Energies</u> K	<u>J</u>	<u>Dépl.isot.</u> mK	<u>g</u> U.L.	<u>Energies</u> K	<u>J</u>	<u>Dépl.isot.</u> mK	<u>g</u> U.L.
11502,62	6	X + 450	0,720	17369,56	5	X + 280	0,935
11613,96	5	X + 170	0,740	17468,20	4	X + 240	0,800
12035,62	4	X + 300	0,755	17893,86	4	X + 20	0,930
12643,41	6	X - 265	1,050	17908,16	5	X + 110	0,915
13463,42	5	X + 100	0,675	17968,73	3	X + 100	0,540
13825,40	4	X - 85	0,960	18186,00	4	X + 40	0,830
14643,88	6	X - 380	0,660	18253,85	6	X - 70	0,890
14839,75	5	X - 375	0,565	18260,49	2	X + 40	0,510
15631,85	7	X + 300	0,910	18295,78	7	X - 270	0,980
15638,38	6	X + 190	0,890	18299,50	4	X + 100	0,870
15720,70	5	X - 210	0,655	*18383,25	4	X - 190	0,860
15732,20	2	X + 345	0,765	18406,54	5	X - 225	0,830
15831,08	3	X + 390	0,755	18530,86	3	X - 15	0,560
16121,95	4	X - 155	0,620	18607,78	4	X - 145	0,700
16195,37	6	X - 325	0,830	*18749,86	3	X + 280	0,860
16294,02	5	X + 360	0,960	18759,19	6	X + 130	0,915
16505,80	6	X + 190	0,905	18794,83	4	X - 45	0,855
16888,84	2		0,920	18839,28	7	X + 100	1,005
16900,39	7	X - 280	0,875	18932,76	5	X - 255	0,675
16929,76	5	X + 45	0,845	*19115,43	3	X + ϵ	0,895
17070,47	6	X - 50	0,890	19119,77	2	X + 245	0,785
17154,82	3	X - 390	0,405	19127,22	4	X + 270	0,830
17361,89	6	X - 165	0,880	19192,39	4	X - 385	0,545

19471,86	5	X + 275	0,990	20712,15	8	X - 445	1,075
19489,04	8	X + 200	1,020	20766,50	7	X + 15	1,025
19552,50	4	X - 100	0,635	20805,79	3	X - 225	0,865
*19640,17	3	X - 330	0,680	20851,58	5	X - 90	0,875
19647,50	7	X - 230	0,985	20943,41	6	X - 290	0,945
19668,44	3	X	0,925	*21011,04	2		1,010
19783,34	6	X - 40	0,950	21062,34	3	X + 50	0,730
19826,68	6	X	0,940	21078,72	5	X - 100	0,900
*19828,45	2		> 0,785	21185,93	4	X - 105	1,040
*19864,51	3	X - 250	0,625	*21232,89	2	X - 95	0,810
19885,51	7	X - 410	0,900	21265,09	6	X	0,990
20114,30	5	X - 260	0,820	21329,98	5	X - 25	0,985
20148,03	5	X - 560	0,800	21407,88	3		0,470
20218,82	6	X - 380	0,830	21409,94	8	X - 195	1,030
*20258,16	3		0,910	21426,47	7	X - 25	1,055
20306,86	4		1,000	21448,95	4	X - 60	1,010
20311,52	5	X - 210	0,890	21536,85	3	X - 125	P.B _N 0,740
20391,53	3	X - 150	0,910	21545,14	4	X - 230	P.B _N 0,910
20420,51	6	X + 160	1,060	21584,68	6	X - 340	0,910
20452,80	2	X + 130	0,505	21636,95	5	X - 360	0,860
20464,51	7	X - 280	0,980	21753,04	4	X - 170	0,995
20525,42	5	X - 360	0,970	21766,52	6	X - 435	P.B _N 0,93
20528,88	8	X - 175	1,000	21767,96	7	X - 350	P.B _N 0,93
20569,22	4	X - 365	0,840	*21830,37	3		0,950
20621,28	5	X - 140	1,065	21940,64	3	X - 100	0,665
*20651,20	2	X - 340	0,555	*21958,18	5	X + 60	0,935
*20661,48	6	X - 500	0,835	*21976,02	4	X	0,930

Tableau 15 (suite)

23848,61	7	X - 290	1,050	24560,40	7	X - 460	1,015
*23873,28	3		0,970	24581,18	8	X - 175	1,040
23926,74	8	X - 320	1,080	*24591,18	2	X - 175	0,840
23932,83	5	X - 170	1,010	*24609,52	6	X - 345	1,165
*23972,56	4	X - 270	0,795	24613,74	4	X - 200	1,010
24002,44	8	X - 230	1,055	*24650,40	5	X - 350	1,070
*24022,01	3	X - 250	0,825	24671,36	6	X - 375	0,955
24026,19	6	X - 130	1,045	24741,23	5	X - 275	1,015
24066,57	7	X - 425	1,010	24757,25	4	X - 205	0,965
*24069,35	2		0,920	24884,15	7	X - 415	1,080
24082,36	5	X - 85	0,980	24892,66	3	X - 375	0,995
24118,24	3		1,010	24906,86	6	X - 340	0,950
*24154,35	2		0,760	24940,51	4	X - 215	1,000
24172,37	6	X - 100	0,970	24966,57	3	X + 25	0,960
24185,79	7	X - 360	0,980	25017,09	4	X - 320	~ 0,93
24195,70	4	X - 140	1,015	*25068,71	2		0,700
24206,98	3	X - 85	0,760	*25096,17	3	X - 180	1,020
*24220,64	5	X	1,050	25098,61	5	X - 340	0,970
*24263,10	4	X - 170	0,910	25104,96	4	X - 145	1,125
*24322,92	6	X - 45	1,100	25160,76	3	X - 340	0,980
24333,77	7	X - 330	1,055	25178,05	5	X - 340	1,050
*24400,62	3	X - 8	0,910	*25200,46	4	X - 290	0,960
24433,24	6	X - 185	1,060	25235,72	6	X - 50	1,030
*24449,37	4		1,030	25319,25	5	X - 440	0,865
24451,74	8	X	1,055	25348,96	6	X - 290	0,965
24517,29	9	X + 240	1,125	25388,84	8	X - 250	1,085
24535,26	5	X - 255	1,010	25445,69	7	X - 40	1,080

Tableau 15 (suite)

25458,71	7	X - 270	0,960	26274,84	7	X - 340	1,040
25462,64	6	X - 265	1,040	26287,61	6	X - 375	1,015
25534,18	5	X - 360	1,015	26305,09	5	X - 205	1,020
25577,70	4	X - 435	0,950	26313,26	8	X - 515	1,050
25580,73	6	X - 145	1,030	26324,72	5	X - 380	0,945
25626,65	9	X - 395	1,140	*26349,06	6	X - 200	1,075
25655,29	4	X - 410	0,920	26391,24	7	X + 20	1,125
25672,44	7	X - 365	0,955	26444,97	5	X - 20	1,060
25729,83	3	X - 360	0,980	26454,08	8	X - 375	1,040
*25788,07	4	X - 360	0,935	26550,40	6	X - 85	0,990
25789,01	8	X - 30	1,085	26566,90	6	X - 305	1,015
25791,58	6	X - 345	1,015	26583,44	5	X - 360	0,995
25793,85	3	X - 220	0,875	26608,45	7	X - 320	1,000
25805,82	5	X - 450	0,925	26631,39	5	X - 280	1,000
25818,20	4	X - 300	0,980	26652,08	8	X - 245	1,065
25825,54	6	X - 290	0,990	26715,46	8	X - 600	1,090
*25906,13	5	X - 210	1,120	26758,85	7	X - 355	1,005
*25910,34	4	X - 200	0,980	*26759,83	5	X - 265	1,015
25918,11	8	X - 440	1,115	26791,63	6	X - 205	0,965
25938,20	6	X - 270	1,000	26855,43	3	X - 135	
*25961,70	3	X - 195	1,090	*26859,51	3		0,645
*26066,67	5	X - 270	1,080	26892,47	6	X - 495	1,130
*26098,42	7	X - 385	1,110	26920,69	5	X - 330	1,040
26103,63	6	X - 50	1,060	*26964,02	5	X - 270	1,135
*26125,59	4	X - 120	1,035	26971,75	7	X - 255	1,065
26208,77	7	X - 515	1,020	26979,25	8	X - 510	1,075
26225,54	6	X - 215	1,020	26997,34	4	X - 245	0,995

*27035,42	7	X - 320	1,075	27729,20	5	X - 140	1,060
27072,36	6	X - 400	1,045	27743,91	6	X - 285	1,060
27086,39	8	X - 240	1,120	27753,10	4	X - 410	0,960
*27148,02	6	X - 355	1,020	27777,97	7	X - 230	1,110
27150,51	8	X - 485	1,075	27791,11	5	X - 410	0,980
27184,13	4	X - 275	0,995	27818,46	8	X - 370	1,065
*27219,66	3	X - 335	0,725	27829,89	4	X - 300	1,020
27252,34	5	X - 50	0,995	27886,96	7	X - 615	0,850
27267,24	5	X - 300	1,010	*27890,69	4	X	1,120
27324,50	7	X - 415	1,085	? 27902,16	3	X - 305	
*27366,61	6	X - 135	1,070	*27938,02	5	X - 245	0,925
*27370,05	4	X - 210	1,050	27941,22	6	X - 160	0,960
*27394,80	5	X - 310	1,050	27965,89	7	X - 290	1,010
*27440,63	4	X - 215	1,015	27969,68	9	X - 460	1,195
27475,49	7	X - 255	1,130	28053,03	6	X - 385	1,030
27477,52	8	X - 350	1,025	28067,61	5	X - 25	1,045
*27492,77	4		1,035	28098,88	6	X - 220	0,975
27499,50	6	X - 35	1,060	*28114,79	5	X - 275	1,110
*27521,12	6	X - 190	1,075	28118,81	7	X - 545	1,060
*27548,18	4	X - 320	0,940	28152,62	7	X - 370	1,070
*27600,86	7	X - 75	1,075	28188,32	6	X - 295	1,065
*27603,78	6	X - 365	0,920	*28194,27	4	X - 230	1,120
27605,74	6	X - 320	1,000	*28228,16	3	X - 315	0,960
27615,76	6	X - 220	1,040	28256,25	3	X - 300	1,070
*27650,62	6	X - 150	1,070	28262,14	5	X - 150	1,030
27682,19	5	X - 215	1,020	28285,75	7	X - 300	1,045
*27691,69	3	X - 260	1,090				

Tableau 15 (suite)

* 28341,51	4	X - 415	1,100	28895,56	7	X - 400	1,050
* 28355,47	5	X - 250	1,115	* 28927,68	4	X - 285	1,110
* 28387,86	4	X - 200	1,000	* 28931,69	5	X - 385	1,035
28435,89	7	X - 430	1,060	28936,03	9	X - 585	1,160
28444,47	5	X - 300	0,985	28996,34	4	X - 320	0,955
28451,04	8	X - 325	1,060	29033,61	6	X - 260	1,080
28453,97	4	X - 300	0,980	* 29036,59	5	X - 355	1,125
28470,14	5	X - 255	1,075	* 29072,37	4	X - 230	1,050
28499,83	4	X - 415	0,955	29098,08	4	X - 150	0,975
28503,42	5	X - 370	0,985	* 29099,55	5	X - 360	1,080
28523,04	7	X - 345	1,060	* 29106,19	3	X - 250	1,050
* 28542,42	6	X - 415	1,075	29107,05	7	X - 405	1,060
28543,36	4	X - 180	1,015	29109,80	6	X - 200	1,070
28562,59	5	X - 345	1,090	? 29119,66	7	X - 380	
28566,35	7	X - 280	1,080	29126,11	6	X - 420	1,015
* 28614,38	5	X - 165	1,035	* 29158,79	4	X - 230	1,010
28650,26	5	X - 440	0,860	* 29173,78	5	X - 180	1,040
* 28669,28	6	X - 220	1,100	* 29184,97	8	X - 245	1,130
* 28673,57	3	X - 205	0,900	? 29194,25	9	X - 705	
* 28745,60	4	X - 205	1,070	29232,62	5	X - 350	0,990
28798,85	7	X - 375	1,100	29236,53	7	X - 290	1,090
28811,92	6	X - 225	1,050	29250,44	4	X - 570	0,990
* 28817,08	5	X - 260	1,090	* 29254,97	3	X - 410	0,870
28840,90	5	X - 340	0,975	* 29285,28	4	X - 330	0,965
28860,83	6	X - 360	1,075	* 29313,44	6	X - 395	1,080
28874,90	6	X - 440	1,000	29339,28	9	X - 260	1,140
28894,10	5	X - 200	1,025	* 29339,86	5	X - 170	1,050

Tableau 15 (suite)

29400,86	6	X - 370	1,080	29801,65	7	X - 380	1,080
29413,25	8	X - 340	1,135	29810,10	3	X - 395	0,920
* 29442,16	7		1,100	*29825,15	4	X - 415	1,010
* 29459,86	4	X - 175	1,100	29837,61	7	X - 460	1,040
* 29474,29	3	X - 360	0,940	29865,51	6	X - 245	1,040
29475,95	7	X - 530	1,120	*29881,72	5	X - 250	1,015
* 29481,36	6	X - 280	1,130	29909,50	4	X - 355	1,020
* 29484,24	5	X - 255	1,085	29914,23	6	X - 215	1,050
* 29487,52	2	X - 290	0,900	29958,04	7	X - 450	1,080
29503,18	7	X - 350	1,090	29986,28	6	X - 515	1,010
* 29530,40	4	X - 350	1,000	30032,66	5	X - 260	1,040
29558,81	6	X - 545	0,935	*30034,67	4	X - 360	0,970
* 29573,46	5	X - 320	1,020	30107,06	4	X - 290	0,970
* 29604,25	7	X	1,080	*30138,08	9	X - 305	1,155
* 29605,11	5	X - 435	1,065	30143,12	5	X - 280	1,040
29610,10	4	X - 330	0,990	30168,94	6	X - 200	1,090
29612,73	8	X - 355	1,075	30222,37	3	X - 230	0,980
29644,62	3	X - 395	0,960	*30226,68	5	X - 240	1,050
* 29665,34	4		1,045	*30240,14	6	X - 480	1,015
* 29672,97	6	X - 275	1,120	*30262,20	5	X - 380	1,050
* 29673,93	5	X - 120	1,070	*30266,83	4	X - 365	0,985
* 29682,66	4	X - 395	1,020	*30286,38	5	X - 345	1,070
* 29749,16	3	X - 340	0,995	30334,93	6	X - 385	
* 29753,24	5	X - 265	1,005	*30353,62	5		1,010
* 29756,76	6	X - 455	1,075	*30365,31	7	X - 480	1,110
29790,70	7	X - 350	1,090	*30395,59	4		0,900
29797,24	8	X - 355	1,145	*30407,28	4		1,040

Tableau 15 (suite)

30416,52	8	X - 300	1,115	* 30829,83	3	X - 490	1,020
* 30431,96	7	X - 355	1,120	30832,31	9	X - 555	1,070
30435,87	5	X - 370	1,070	* 30841,12	8	X - 375	1,030
30451,38	6	X - 535	1,070	30875,54	6	X - 530	0,965
30490,13	8	X - 395	1,045	30878,26	7	X - 285	1,055
* 30490,27	5		0,990	* 30886,44	7	X - 85	1,080
30499,11	4	X - 340	1,015	* 30899,23	6	X - 325	1,070
30500,11	6	X - 230	1,050	* 30899,43	4	X - 320	1,060
30504,86	7	X - 470	1,080	* 30918,44	4	X - 440	1,070
* 30511,05	4	X - 285	1,100	* 30931,65	5	X - 340	1,085
* 30539,35	3	X - 305	0,960	30936,61	5	X - 380	1,100
* 30544,95	5		1,070	30937,48	3	X - 340	1,030
30546,63	8	X - 390	1,130	* 30945,29	4	X - 285	0,940
30586,63	7	X - 215	1,070	30979,61	4	X - 305	1,050
* 30588,25	6	X - 280	1,090	30986,24	8	X - 480	1,030
* 30589,63	5	X - 130	1,090	30992,97	5	X - 360	1,020
30589,66	3	X - 345	1,065	30994,80	6	X - 480	0,960
* 30622,18	5	X - 355	1,135	31024,75	7	X - 200	1,030
30636,63	6	X - 460	0,995	* 31098,09	6	X - 295	1,120
30642,74	7		1,035	* 31099,98	4	X - 395	1,050
* 30681,58	5	X - 315	1,010	31129,43	5	X - 390	1,035
* 30686,86	4	X - 145	1,085	31134,87	6	X - 320	1,065
30687,60	6	X - 410	1,050	* 31146,88	5	X - 400	1,070
* 30702,81	8	X - 310	1,110	31166,19	7	X - 485	1,125
* 30716,56	4	X - 340	1,020	* 31178,71	8	X - 675	1,100
* 30747,85	7	X - 385	1,070	* 31179,78	4	X - 380	1,035
30767,04	8	X - 485	1,105	* 31180,56	2	X - 330	1,100

Tableau 15 (suite)

* 31182,55	5	X - 305		31488,18	5	X - 410	1,010
* 31199,34	3	X - 380	1,085	* 31518,09	5	X - 365	0,980
* 31204,80	3	X - 380	0,950	31551,49	6	X - 395	1,070
* 31205,94	2	X - 330	1,020	* 31580,18	4	X - 410	1,000
* 31215,84	4	X - 370	1,065	* 31603,21	6	X - 425	1,035
31221,18	4	X - 360	0,945	* 31630,70	7	X - 435	1,075
* 31232,47	5	X - 400	1,130	31633,92	4	X - 300	1,100
31243,50	4	X - 310	1,020	31649,64	6	X - 420	1,025
31270,29	9	X - 800	1,060	* 31678,42	4	X - 395	1,030
31275,94	7	X - 490	1,035	* 31687,76	6	X - 345	1,060
31279,09	8	X - 520	1,050	31690,94	8	X - 460	1,055
* 31284,26	5	X - 420	1,100	31728,46	4	X - 430	1,020
* 31296,17	6	X - 450	1,065	31744,23	5	X - 290	0,990
31301,03	7	X - 405	1,050	* 31757,25	2	X - 435	1,030
* 31322,22	4	X - 400	1,040	31798,42	7	X - 405	1,070
* 31335,20	6	X - 390	1,050	* 31804,45	5	X - 230	1,080
31339,72	5	X - 450	1,005	31837,73	3	X - 330	0,985
31358,61	7	X - 335	1,090	* 31853,65	8	X - 545	1,160
31367,80	9	X - 560	1,060	31871,52	6	X - 420	1,030
* 31401,27	4		1,115	* 31909,42	3	X - 385	1,020
* 31408,41	5	X - 550	0,935	* 31920,96	4	X - 70	1,150
* 31435,35	7	X - 375	1,110	31923,16	8	{ X - 180 X - 365	1,070
31442,04	9	X - 610	1,130	* 31934,57	6	X - 285	1,070
* 31442,25	5	X - 480	1,040	31945,92	5	X - 390	1,015
31445,24	8	X - 370	1,095	31955,04	4	X - 385	1,030
31467,58	6	X - 440	1,055	31970,87	7	X - 420	1,055
* 31480,20	8	X - 400	1,085	31974,31	8	X - 255	1,105

Tableau 15 (suite)

*31987,16	4	X - 355	1,035	*32461,60	4	X - 385	0,985
*31995,11	5	X - 340	1,050	*32469,61	5	X - 425	1,060
32016,66	7	X - 500	1,060	*32472,90	6	X - 305	1,065
32044,08	6	X - 430	1,080	32490,61	7	X - 405	1,020
32098,12	7	X - 630	0,985	32495,68	5	X - 560	0,940
*32108,14	5	X - 465	1,060	*32524,99	2		0,960
32108,42	8	X - 485	1,115	*32546,34	3	X - 290	1,040
32141,13	4	X - 300	0,990	*32546,37	8	X - 420	1,120
*32142,04	5	X - 170	1,080	*32574,56	5	X - 440	1,075
*32158,93	3	X - 425	1,000	*32582,61	2		1,040
32180,21	6	X - 420	1,095	*32585,36	8	X - 490	1,070
32193,45	6	X - 420	1,055	*32590,96	3	X - 335	0,960
*32255,93	7	X - 315	1,070	32604,01	5	X - 480	1,040
*32271,05	6	X - 400	1,075	*32611,10	7	X - 430	1,065
*32288,45	6	X - 370	1,085	32615,24	6	X - 330	1,070
*32310,25	7	X - 410	1,070	*32648,82	5	X - 390	1,025
32317,78	5	X - 420	1,045	*32669,96	6	X - 440	1,070
*32326,92	2	X - 285	1,100	*32709,53	6	X - 445	1,050
32331,36	8	X - 475	1,100	*32731,10	5	X - 610	1,025
*32367,64	7	X - 300	1,110	*32742,51	5	X - 440	1,020
*32378,75	4	X - 470	1,020	32774,25	8	X - 500	1,120
*32381,80	5	X - 375	1,085	32780,85	7	X - 480	1,040
*32387,63	5	X - 355	1,060	*32796,38	8	X - 560	1,030
32392,65	8	X - 335	1,040	*32802,38	6	X - 520	1,075
*32412,77	6	X - 415	1,050	*32809,18	6		1,025
*32413,46	3	X - 385	0,995	*32842,29	6	X - 345	1,120
*32417,85	7	X - 390	1,105	*32852,13	3	X - 370	1,000

Tableau 15 (suite)

* 32880,24	2	X - 200	1,020	* 33341,79	6	X - 455	1,055
* 32891,12	5	X - 330	1,070	* 33346,42	4	X - 450	0,935
* 32902,92	7	X - 460	1,020	* 33353,80	5		1,085
32925,97	4	X - 315	1,090	* 33357,49	2	X - 485	0,920
32932,85	9	X - 510	1,120	* 33373,90	7	X - 460	1,110
* 32944,91	5	X - 375	1,050	33412,19	6	X - 390	1,075
32955,04	6	X - 430	1,070	* 33457,87	4	X - 400	1,055
32977,45	7	X - 460	1,120	* 33474,76	4	X - 420	1,075
* 32994,61	2	X - 355	0,990	* 33512,58	6	X - 530	1,100
* 32997,57	6	X - 295	1,140	33570,61	7	X - 590	1,005
33008,41	4	X - 500	0,925	* 33580,73	5	X - 200	1,035
* 33041,84	5	X - 430	1,090	33595,00	9	X - 545	1,090
* 33077,83	5	X - 340	1,080	33639,51	6	X - 430	1,060
* 33090,66	3		1,075	* 33703,42	6	X - 530	1,035
33117,96	6	X - 435	1,080	* 33707,64	5	X - 390	1,050
* 33124,93	8	X - 440	1,090	* 33723,43	4	X - 375	1,000
* 33136,24	7		1,220	* 33730,71	6	X - 600	0,800
* 33150,67	5	X - 395	1,025	* 33733,44	4	X - 415	1,080
* 33154,70	7		1,045	* 33738,73	3		1,060
* 33175,09	4	X - 385	1,060	* 33769,97	7	X - 300	1,100
* 33176,72	2		0,990	* 33797,48	5		0,975
* 33213,20	3	X - 675	1,025	* 33829,17	3	X - 445	1,020
* 33229,06	4	X - 445	1,065	* 33874,44	3		1,000
* 33267,68	2		1,115	* 33899,39	8	X - 435	1,060
* 33282,47	6	X - 455	1,100	* 33916,75	6	X - 380	1,085
* 33305,02	6	X - 390	1,110	* 33918,35	3	X - 425	0,990
* 33320,59	9	X - 510	1,110	* 33921,64	4	X - 385	1,115

pr.

Tableau 15 (suite)

*33981,68	8	X - 180	1,070	* 34430,32	4		1,015
*33987,40	3	X - 505	1,050	* 34434,94	9	X - 530	1,10
*34000,46	6	X - 375	1,090	* 34486,44	5	X X-650	1,075
*34016,20	4		1,050	* 34507,27	9	X - 485	1,120
34041,97	8	X - 600	1,100	* 34535,71	4	X - 325	1,030
*34046,38	3	X - 450	0,935	* 34550,54	4	X - 470	0,970
34059,86	7	X - 450	1,020	34644,08	8	X - 565	1,090
*34070,68	3	X - 385	0,980	* 34662,86	3	X - 435	1,020
*34075,68	5	X - 455	1,070	34706,42	9	X - 120	1,105
34080,91	9	X - 575	1,100	* 34739,45	4	X - 345	1,140
34105,36	8	X - 525	1,140	* 34762,80	2	X - 285	0,960
*34109,66	3		1,030	34827,81	7	X - 415	1,070
? *34118,13	5		1,075	34842,87	8	X - 520	1,070
*34143,63	2		1,125	34846,86	9	X - 515	1,085
*34155,04	4	{ X - 200 X - 400	1,010	* 34869,78	2	X - 360	1,005
*34164,72	6	X - 615	0,995	34881,87	9	X - 670	1,115
*34201,41	3	X - 375	1,220	* 34943,63	4		1,100
*34205,96	5	X - 475	1,020	* 34976,50	7	X - 525	1,030
*34215,27	4	X - 390	1,040	35004,11	7	X - 510	1,080
*34238,87	4		1,045	* 35029,95	2	X - 560	0,825
*34293,44	4	X - 465	1,080	35032,59	10	X - 950	1,100
*34306,76	3	X - 425	1,080	* 35038,80	5	X - 390	1,080
34315,61	8	X - 605	1,070	35048,18	8	X - 480	1,065
*34338,64	5	X - 400	1,045	* 35128,71	7	X - 530	1,115
*34406,96	2	X - 430	1,125	* 35217,63	4		1,045
*34407,78	5		1,090	* 35536,91	7	X - 435	1,110
? *34429,09	5		1,065	35585,93	9	X - 765	1,120

Tableau 15 (suite)

* 35612,86	4		1,040	* 36688,97	7		1,040
* 35807,61	6	X - 570	1,050	* 36758,65	7	X - 770	1,060
* 35850,73	1		0,645	37154,71	10	X - 550	
35879,20	6	X - 520	1,030	37294,62	9	X - 480	1,085
* 35887,28	4	X - 290	1,050	* 37475,95	1		0,960
35930,00	9	X - 600	1,100	* 37489,13	4		1,100
* 35931,20	3		1,085	* 37596,61	6	X - 500	0,965
* 35981,19	3		1,045	37624,51	10	X - 720	1,100
* 36070,69	6	X - 520	1,030	37631,87	9	X - 640	1,080
* 36501,85	7	X - 545	1,060	37779,15	9	X - 605	1,155
36519,92	9	X - 520	1,100	* 38338,30	7	X - 590	1,080
* 36528,11	8	X - 520	1,060	38712,83	9	X - 780	1,130
* 36551,27	1		0,800				

TABLEAU 16

NIVEAUX IMPAIRS de U II B

<u>Energies</u> K	<u>_g_</u>	<u>Dépl.isot. 235-238</u> mK	<u>Identification</u>
0	0,765	Y	$f^3 s^2$ $4I_{9/2}^{\circ}$
289,04	0,655	Y - 800	$f^3 d s$ $6L_{11/2}^{\circ}$
914,76	0,600	Y - 800	$f^3 d s$ $6K_{9/2}^{\circ}$
1749,12	0,860	Y - 850	$f^3 d s$ $6L_{13/2}^{\circ}$
2294,69	0,880	Y - 800	$f^3 d s$ $6K_{11/2}^{\circ}$
4420,86	0,960	Y	$f^3 s^2$ $4I_{11/2}^{\circ}$
4585,42	0,785	Y - 1350	$f^3 d^2$ $6M_{13/2}^{\circ}$
4706,26	0,480	Y - 800	$f^3 d s$ $6H_{5/2}^{\circ}$
5259,64	1,015	Y - 850	$f^3 d s$ $6L_{15/2}^{\circ}$
5401,50	0,690	Y - 820	$f^3 d s$ $6I_{7/2}^{\circ}$
5526,73	1,020	Y - 800	$f^3 d s$ $6K_{13/2}^{\circ}$
5667,32	0,735	Y - 800	$f^3 d s$ $6H_{7/2}^{\circ}$
5790,63	0,840	Y - 850	$f^3 d s$ $4K_{11/2}^{\circ}$
6283,42	0,790	Y - 1150	$f^3 d s$ $4L_{13/2}^{\circ}$
6445,03	0,840	Y - 800	$f^3 d s$ $6I_{9/2}^{\circ}$
* 8276,71	1,090	Y + 30	$f^3 s^2$ $4I_{13/2}^{\circ}$
L 8379,66	0,840		$f^3 d s$ $4I_{9/2}^{\circ}$
8394,34	0,960	Y - 1300	$f^3 d^2$ $6M_{15/2}^{\circ}$
8510,85	0,830	Y - 900	$f^3 d s$ $6I_{11/2}^{\circ}$
8521,91	1,040	Y - 1000	$f^3 d s$ $6K_{15/2}^{\circ}$
L 9553,16	1,060		$f^3 d s$ $4I_{11/2}^{\circ}$
* 9626,09	0,950	Y - 900	$f^3 d s$ $4K_{13/2}^{\circ}$
L 10740,94	0,680	Y - 1600	$f^3 d^2$ $6L_{11/2}^{\circ}$

TABLEAU 17

NIVEAUX PAIRS de U II B

<u>Energies</u>	<u>J</u>	<u>Dépl.isot.</u>	<u>_g_</u>	<u>Energies</u>	<u>J</u>	<u>Dépl.isot.</u>	<u>_g_</u>
15679,50	7/2		0,615	22101,33	9/2	Y - 800	0,890
15812,48	7/2	Y - 710	0,590	22165,17	9/2	Y - 820	0,890
*15962,33	13/2		0,900	22250,39	7/2	Y - 815	0,885
17392,22	9/2	Y - 440	0,790	*22389,57	11/2		1,040
17434,37	11/2	Y - 370	0,795	22429,85	9/2	Y - 540	0,935
18200,06	9/2	Y - 50	0,780	22642,47	9/2	Y - 995	0,870
18827,01	11/2	Y - 400	0,935	22764,89	11/2	Y - 440	0,980
19517,72	7/2		0,810	22868,02	9/2	Y - 1400	0,985
*19977,07	13/2	Y - 400	0,960	22917,44	11/2	Y - 1050	0,860
20353,99	11/2	Y - 650	1,020	*23107,56	13/2	Y - 990	0,855
20571,69	7/2	Y - 700	0,940	23234,79	13/2	Y - 940	1,090
20635,27	9/2	Y - 675	0,945	*23241,03	9/2		1,055
20961,71	7/2	Y - 780	0,880	23241,35	11/2	Y - 360	0,950
21021,36	7/2	Y - 800	0,900	23315,08	9/2	Y - 630	0,880
21207,73	7/2	Y - 930	1,145	23553,96	11/2	Y - 1430	1,040
21320,20	7/2	Y - 1010	0,830	23635,91	13/2	Y - 1020	0,920
*21476,63	9/2	Y - 1025	0,730	23778,16	11/2	Y - 935	0,865
21555,27	9/2	Y - 1150	1,025	*23817,49	9/2	Y - 820	0,885
*21691,51	11/2	Y - 790	0,975	23911,62	9/2	Y - 1220	1,060
21710,76	13/2	Y - 850	0,915	24010,45	11/2	Y - 1070	0,970
21831,04	9/2	Y - 1000	0,890	*24054,75	13/2		0,950
21860,05	7/2	Y - 910	0,670	*24069,88	11/2	Y - 1070	0,910
21975,58	13/2	Y - 1440	1,030	24152,79	11/2	Y - 1075	0,910

Tableau 17 (suite)

24159,68	13/2	Y - 1140	0,965	* 26328,32	7/2		0,920
24287,99	11/2	Y - 1010	1,015	26415,09	13/2	Y - 1200	1,035
24293,08	13/2	Y - 1200	1,030	26581,90	9/2	Y - 1070	1,040
24305,61	9/2	Y - 685	0,980	26716,68	13/2	Y - 1360	0,995
24342,18	7/2	Y - 670	0,760	* 26856,80	11/2	Y - 900	0,965
24453,41	9/2	Y - 1250	1,100	26887,27	15/2	Y - 790	1,085
* 24537,55	7/2	Y - 1020	1,020	* 27002,44	13/2		1,010
24608,15	11/2	Y - 740	0,910	* 27023,67	9/2	Y - 1210	1,075
24684,12	9/2	Y - 600	0,935	27126,07	9/2	Y - 1110	1,020
24923,61	13/2	Y - 1060	1,090	* 27143,65	13/2	Y - 1000	1,045
* 25047,82	11/2	Y - 1165	1,030	L 27244,10	13/2		1,040
25163,88	13/2	Y - 1000	1,040	27267,65	11/2	Y - 1150	1,030
* 25317,68	9/2		0,995	27290,21	7/2	Y - 650	0,940
25356,96	11/2	Y - 1345	1,020	* 27351,05	13/2	Y - 950	0,995
25437,54	9/2	Y - 825	0,930	27357,26	11/2	Y - 1040	0,980
25492,90	11/2	Y - 805	0,990	27499,36	11/2	Y - 880	1,060
25495,48	7/2	Y - 980	0,945	27697,99	9/2	Y - 800	1,000
* 25713,62	9/2	Y - 850	0,915	27725,00	11/2	Y - 1045	1,050
25714,03	13/2	Y - 1025	1,010	* 27828,62	13/2	Y - 535	1,120
* 25720,79	13/2	Y - 1600	0,895	* 27887,48	5/2	Y - 990	0,930
25906,03	9/2	Y - 600	1,010	* 27917,01	15/2	Y - 1000	1,055
25967,68	7/2	Y - 580	0,865	27929,90	11/2	Y - 930	1,010
25986,29	13/2	Y - 1185	0,985	27930,22	13/2	Y - 890	1,050
26084,77	11/2	Y - 915	0,940	28154,42	11/2	Y - 940	0,890
* 26094,56	13/2	Y - 1570	1,155	* 28217,66	15/2		1,080
26191,29	13/2	Y - 1095	0,890	* 28322,33	11/2	Y - 825	1,075
26285,16	11/2	Y - 1060	1,080	28341,54	9/2	Y - 870	0,975

Tableau 17 (suite)

28347,21	7/2	Y - 1010	1,010	* 30599,13	15/2	Y - 1570	1,070
28441,71	13/2	Y - 620	1,060	30600,77	17/2		1,070
*28455,05	7/2	Y - 900	0,910	30678,13	15/2	Y - 1375	1,060
28507,87	11/2	Y - 850	1,030	*30691,95	11/2	Y - 1270	1,090
28587,23	11/2	Y - 1050	1,040	30859,42	7/2	Y - 965	0,980
28636,85	13/2	Y - 1030	1,060	30860,09	11/2	Y - 1000	0,990
28758,09	11/2	Y - 1050	1,045	30863,44	13/2	Y - 930	1,040
29206,67	11/2	Y - 840	1,010	30941,58	15/2	Y - 1100	1,025
*29316,06	11/2	Y - 800	1,025	31083,60	11/2	Y - 1060	1,100
29476,72	13/2	Y - 785	1,070	*31193,00	15/2		1,115
29557,93	11/2	Y - 1040	1,05	31219,19	11/2	Y - 1100	1,040
*29683,58	11/2	Y - 1160	1,045	31235,71	15/2	Y - 940	1,070
*29684,58	7/2	Y - 1015	0,990	31316,22	5/2	Y - 940	0,870
29827,48	11/2	Y - 1170	1,070	*31364,93	9/2		0,980
29932,37	15/2	Y - 850	1,050	*31393,78	9/2		1,125
29933,99	7/2		1,065	31499,63	7/2	Y - 1080	0,975
29936,44	11/2	Y - 520	1,030	31526,34	11/2	Y - 950	1,060
29978,11	13/2	Y - 1200	1,060	*31656,61	15/2	Y - 1065	1,060
30060,70	11/2	Y - 915	1,015	*31698,50	13/2	Y - 1350	0,955
30085,73	11/2	Y - 960	1,030	*31736,01	13/2	Y - 970	1,040
30240,39	11/2	Y - 1100	1,080	*31751,14	9/2		1,105
30263,95	9/2	Y - 900	1,030	31784,71	7/2	Y - 1150	0,955
*30323,08	7/2	Y - 800	1,065	31936,61	13/2	Y - 1160	1,040
30341,64	15/2	Y - 1300	1,010	*31955,87	5/2		1,230
30438,47	9/2	Y - 850	1,050	*32096,76	9/2		1,030
*30455,96	11/2	Y - 810	1,020	L 32166,88	11/2		1,090
30550,32	11/2	Y - 1000	1,090	*32179,66	15/2	Y - 1160	1,070

Tableau 17 (suite)

32211,28	13/2	Y - 1000	1,025		* 34490,43	13/2		1,050	
32226,06	5/2,7/2	Y - 1000		pr.	34544,19	13/2		1,025	
* 32255,92	11/2		1,080		34593,06	11/2			pr.
* 32316,74	13/2	Y - 950	1,070		34612,80	9/2		0,960	
* 32398,98	15/2	{ Y - 1380 Y - 1150	1,065		* 34678,01	13/2		1,120	
32410,78	13/2	Y - 1000	1,055		34708,20	13/2	Y - 950	1,045	
* 32462,12	15/2	Y - 1075	1,060		34885,43	11/2	Y - 980	1,000	
32534,98	13/2	Y - 1100	0,990		34923,51	13/2	Y - 1270		
* 32690,51	15/2		1,020		34949,17	9/2			
32775,19	7/2	Y - 1090		pr.	35790,09	13/2		1,015	
* 32906,47	9/2	Y - 1040	0,990		35960,16	9/2	Y - 1100	0,975	
33104,35	13/2	Y - 1300	1,070		37308,35	15/2		0,950	
* 33130,42	15/2		1,070		* 37469,19	15/2		1,120	
* 33224,10	15/2		1,070		L 37596,60	11/2		1,030	
33474,97	13/2	Y - 920	1,080		38152,90	15/2			pr.
* 33520,52	11/2	Y - 1010	1,100		38681,86	7/2	Y - 1570		pr.
33748,79	11/2	Y - 850	1,090		38903,29	7/2	Y - 1600		pr.
* 33781,52	13/2	Y - 1100	1,070		38968,45	11/2	Y - 1330		pr.
* 33794,90	7/2		0,985		39108,95	11/2	Y - 1240	1,11	
L 33877,40	13/2		1,080		39508,25	15/2		1,020	
L 33972,60	13/2		1,015		41317,04	11/2	Y - 1140		pr.
* 34112,75	11/2		1,050		43635,70	13/2	Y - 1590		pr.
34199,43	9/2	Y - 840	0,980		44174,01	13/2	Y - 1710 ?		pr.
34439,30	11/2	Y - 835	1,010		45533,53	13/2	Y - 2480		pr.

M E S U R E D E S S T R U C T U R E S Z E E M A N

D E S R A I E S D E L ' U R A N I U M

E N T R E 3 1 0 0 E T 4 7 5 0 Å

TABLEAU 18

STRUCTURES ZEEMAN DE L'URANIUM (3100 à 4750 Å)

λ air (Å)	σ vide (K)	I	J	g (U.L.)	J'	g' (U.L.)	classification	D. Is (mK)
4755,74	21021,36	29	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{7}{2}$	0,900	0-21021	- 760
4751,66	21039,38	27	4	0,660	5	1,095		- 220
4750,72	21043,56	23	6	0,920	5	0,865	4275-25319	- 480
4748,39	21053,87	27	5	0,535	6	1,070	10081-31134	+ 280
4745,82	21065,26	22	S	$f_{\omega}1,02$		$2J_{e}=0,30$		
4744,30	21072,05	27	3	0,690	4	0,995	3868-24940	- 215
4744,02	21073,26	26	6	0,920	6	0,960	4275-25348	- 355
4743,52	21075,49	35	6	0,625	7	1,085	6249-27324	+ 165
4742,33	21080,78	32	4	0,680	5	1,015	4453-25534	- 365
4741,23	21085,69	24	T	$f_{\omega}1,13$				- 350
4739,19	21094,73	33	8	1,030	9	1,125	10347-31442	- 280
4738,44	21098,09	33	3	0,695	3	0,965	3868-24966	+ ϵ
4737,62	21101,74	27	SI			$e=0,420$		- 180
4731,59	21128,61	32	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{13}{2}$	1,00	4585-25714	+ 240
4730,68	21132,72	35	5	0,730	4	0,985	620-21753	- 170
4727,66	21146,20	31	5	0,730	6	0,930	620-21766	- 430
4727,34	21147,64	30	4	0,660	5	1,050		- 190
4727,12	21148,62	28	3	0,690	4	0,930	3868-25017	- 325
4722,72	21168,32	33	$\frac{13}{2}$	0,87	$\frac{11}{2}$	0,87	1749-22917	- 195
4720,02	21180,41	26	$\frac{7}{2}$	0,700	$\frac{9}{2}$	1,035	5401-26581	
4717,83	21190,25	30	SI	$f=2,03$		$2J_{e}\omega 0,93$		- 340
4716,44	21196,51	8A	SI	$f=1,10$		$2J_{e}\omega 0,43$		

II

4715,67	21199,96	34	4	0,595	5	0,940	10208-31408	- 150
4714,59	21204,84	28	S	f 0,87		2Je=1,120		- ε
4713,94	21207,73	26	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{7}{2}$	1,150	0-21207	- 930
4712,29	21215,17	28	5	0,535	6	1,065	10081-31296	N+ 125
4710,19	21224,63	4A,6E	S	f _N 1,08		2Je=0,240		- 405R
4708,16	21233,80	28	4	0,595	5	1,045	10208-31442	N - 70
4706,40	21241,73	25	SO	f=0,800		2Je=0,35		N 0
4704,47	21250,41	24	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	0,890	914-22165	- 125
4702,51	21259,27	29	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{11}{2}$	1,050	2294-23553	N - 650
4702,04	21261,42	28	$\frac{5}{2}$	0,480	$\frac{7}{2}$	0,865	4706-25967	+ 220
4701,23	21265,09	37	6	0,750	6	0,995	0-21265	N 0
4700,71	21267,45	27	S	f _N 1,01		2Je=0,870		0
4698,00	21279,73	23	4	0,585	5	1,010	10208-31488	N+ 45
4696,05	21288,55	25	8	1,07	8	1,12	10685-31974	0
4695,23	21292,27	34	3	0,690	3	0,980	3868-25160	- 340
4694,71	21294,65	30	7	0,840	8	1,135	8118-29413	+ 170
4693,70	21299,18	27	S	f _N 0,85		2Je=0,87		
4691,40	21309,63	25				e=0,435		0
4689,08	21320,20	35	$\frac{9}{2}$	0,760	$\frac{7}{2}$	0,830	0-21320	-1010
4686,92	21329,98	34	6	0,750	5	0,985	0-21329	- ε
4683,93	21343,63	27	8	1,030	8	1,050	10347-31690	- 125
4682,13	21351,86	32	6	0,625	7	1,075	6249-27600	N+ 470
4682,00	21352,42	33	4	0,680	5	0,925	4453-25805	- 470
4678,67	21367,62	26	S	f _N 1,195		2Je=0,880		N - 180
4677,74	21371,86	27	SI	f=1,650		2Je _N 1,13		- 275
4672,30	21396,75	22	6	0,920	7	0,950	4275-25672	- 380
4671,40	21400,87	31	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{13}{2}$	0,985	4585-25986	+ ε
4669,31	21410,47	26	$\frac{15}{2}$	1,045	$\frac{15}{2}$	1,050	8521-29932	0

III

4666,85	21421,72	32	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	0,915	289-21710	v- 50
4665,82	21426,48	30	6	0,750	7	1,030	0-21426	v- 25
4663,75	21435,97	38	5	0,730	6	0,955	620-22056	- 380
4661,65	21445,64	32	6	0,810	7	1,025	11457-32902	+ 105
4660,81	21449,50	22	T	$\epsilon_N 0,48$				- 400
4660,11	21452,72	24	4	0,675	5	1,110	4453-25906	- 235
4655,12	21475,69	23	$\frac{13}{2}$	1,02	$\frac{13}{2}$	1,02	5526-27002	0
4654,83	21477,03	27	$\frac{11}{2}$	0,845	$\frac{11}{2}$	1,035	5790-27267	- 260
4653,44	21483,47	23	$\frac{11}{2}$	0,87	$\frac{11}{2}$	0,87	2294-23778	0
4653,07	21485,17	19	$\frac{11}{2}$	0,96	$\frac{9}{2}$	0,98	4420-25906	
4651,54	21492,24	24	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	0,970	1749-23241	v+ 350
4647,88	21509,14	23	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{13}{2}$	1,160	4585-26094	
4646,60	21515,09	35	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	0,930	914-22429	v+ 250
4644,93	21522,81	20	$\frac{11}{2}$	0,875	$\frac{9}{2}$	0,880	2294-23817	
4643,61	21528,97	32	6	0,625	7	1,110	6249-27777	v+ 305
4641,65	21538,01	27	$\frac{15}{2}$	0,965	$\frac{15}{2}$	1,060	8394-29932	+ 415
4640,35	21544,08	23	S	$\epsilon_N 0,84$		$2J_e=0,990$		- 215
4637,94	21555,27	24	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{9}{2}$	1,025	0-21555	-1145
4631,62	21584,68	39	6	0,755	6	0,910	0-21584	- 340
4627,08	21605,87	35	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{13}{2}$	0,890	4585-26191	v+ 85
4625,49	21613,27	31	4	0,680	5	1,080	4453-26066	- 270
4623,43	21622,90	25	$\frac{7}{2}$	0,740	$\frac{7}{2}$	0,930	5667-27290	+ 130
4623,04	21624,75	25	9	1,12	9	1,12	11308-32932	- 495
4622,43	21627,61	28	$\frac{15}{2}$	1,01	$\frac{15}{2}$	1,080	5259-26887	+ 25
4620,43	21636,95	38	6	0,750	5	0,860	0-21636	- 360
4620,21	21637,95	39	6	0,630	7	0,850	6249-27886	v- 100
4618,74	21644,87	27	7	0,930	7	1,090	3800-25445	- ϵ
4618,39	21646,49	24	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{11}{2}$	1,005	6283-27929	+ 260

IV

4614,98	21662,51	25	6	0,920	6	0,995	4275-25938	- 350
4614,68	21663,91	24	$\frac{11}{2}$	0,955	$\frac{11}{2}$	1,00	4420-26084	- 960
4611,43	21679,15	25	$\frac{13}{2}$	1,10	$\frac{15}{2}$	1,08	8276-29955	-1190
4609,86	21686,54	25	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	1,030	289-21975	- 640
4608,81	21691,51	25	$\frac{9}{2}$	0,750	$\frac{11}{2}$	0,975	0-21691	- 790
4608,35	21693,66	27	8	1,040	9	1,140	7645-29339	- 275
4605,54	21706,90	23	8	1,06	8	1,06	10685-32392	- 135
4605,15	21708,74	32	$\frac{11}{2}$	0,840	$\frac{11}{2}$	1,055	5790-27499	$\nu+$ 65
4605,04	21709,23	33	3	0,690	4	0,950	3868-25577	- 440
4603,66	21715,76	35	$\frac{11}{2}$	0,860	$\frac{11}{2}$	0,965	2294-24010	$\nu-$ 205
4603,42	21716,89	29	6	0,625	7	1,01	6249-27965	$\nu+$ 260
4601,79	21724,58	24	$\frac{7}{2}$	0,700	$\frac{9}{2}$	1,025	5401-27126	- 300
4601,13	21727,70	32	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	0,870	914-22642	$\nu-$ 165
4600,74	21729,54	20	$\frac{11}{2}$	0,85	$\frac{11}{2}$	1,07	8510-30240	0
4598,33	21740,93	23	$\frac{13}{2}$	1,01	$\frac{11}{2}$	1,03	5526-27267	- 475
4596,74	21748,46	23	SI	$f=1,18$		$2J_{e\nu}0,370$		
4595,69	21753,42	22	T	$f_{\nu}0,605$				
4595,57	21753,99	29	9	1,100	9	1,115	13127-34881	- 175
4595-45	21754,56	31	SO	$f=0,440$		$2J_{e\nu}0,37$		- 425
4594,84	21757,43	29	5	0,730	5	0,935	620-22377	- 205
4594,29	21760,06	24	$\frac{11}{2}$	0,88	$\frac{13}{2}$	0,950	2294-24054	
4592,92	21766,52	33	6	0,750	6	0,930	0-21766	- 440
4590,28	21779,07	24	T	$f_{\nu}1,10$				+ 175
4588,64	21786,82	31	3	0,680	4	0,920	3868-25655	- 410
4587,28	21793,31	27	6	1,03	7	1,04	10987-32780	
4585,57	21801,43	26	5	0,730	5	0,910	620-22421	- 190
4584,85	21804,85	30	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	1,050	1749-23553	- 595
4583,29	21812,29	27	$\frac{11}{2}$	0,660	$\frac{9}{2}$	0,890	289-22101	0
4582,36	21816,69	22	T	$f_{\nu}1,10$				- 200

4581,72	21819,74	25	$\frac{15}{2}$	1,04	$\frac{15}{2}$	1,01	8521-30341	- 330
4579,64	21829,67	27	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{13}{2}$	1,030	4585-26415	0
4578,01	21837,45	29	4	0,665	5	1,055		- 155
4576,64	21843,96	36	5	0,730	6	0,985	620-22464	- 190
4575,02	21851,69	29	4	0,680	5	1,020	4453-26305	- 210
4573,68	21858,10	34	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{11}{2}$	0,910	2294-24152	\sim - 180
4573,27	21860,05	26	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{7}{2}$	0,690	0-21860	
4573,00	21861,37	30	3	0,690	3	0,990	3868-25729	- 360
4572,24	21864,99	26	$\frac{11}{2}$	0,875	$\frac{13}{2}$	0,965	2294-24159	
4571,23	21869,81	31	6	0,625	7	1,070	6249-28118	- ϵ
4570,98	21871,00	28	$\frac{13}{2}$	0,790	$\frac{11}{2}$	0,890	6283-28154	+ 220
4569,91	21876,13	34	$\frac{11}{2}$	0,660	$\frac{9}{2}$	0,900	289-22165	\sim 0
4568,26	21884,02	22	$\frac{15}{2}$	1,015	$\frac{13}{2}$	1,045	5259-27143	
4567,69	21886,79	34	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{13}{2}$	0,925	1749-23635	\sim - 145
4563,95	21904,72	33	9	1,10	10	1,10	13127-35032	- 445
4561,90	21914,53	26	2	0,400	3	1,045	7191-29106	
4559,64	21925,39	34	3	0,690	3	0,870	3868-25793	- 220
4558,04	21933,09	33	6	0,925	7	1,020	4275-26208	\sim - 515
4557,80	21934,25	25	$\frac{13}{2}$	0,790	$\frac{15}{2}$	1,080	6283-28217	
4555,09	21947,30	31	$\frac{15}{2}$	0,970	$\frac{15}{2}$	1,010	8394-30341	- ϵ
4553,86	21953,26	31	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{9}{2}$	0,980	914-22868	\sim - 560
4552,83	21958,18	30	6	0,750	5	0,935	0-21958	+ 60
4551,98	21962,32	37	5	0,730	6	0,960	620-22582	- 270
4551,58	21964,26	34	5	0,730	4	0,885	620-22584	\sim - 70
4549,84	21972,63	28	$\frac{13}{2}$	1,010	$\frac{11}{2}$	1,055	5526-27499	\sim 0
4545,60	21993,14	36	6	0,750	6	1,115	0-21993	- 125
4545,56	21993,30	33	$\frac{11}{2}$	0,875	$\frac{11}{2}$	1,020	2294-24287	- 140
4544,36	21999,15	33	6	0,920	7	1,045	4275-26274	- 360

VI

4543,63	22002,68	36	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{11}{2}$	0,860	914-22917	- 210
4541,33	22013,81	31	5	0,730	4	0,720	620-22634	- 140
4539,08	22024,73	31	7	0,925	6	0,985	3800-25825	- 295
4538,19	22029,04	32	$\frac{13}{2}$	0,870	$\frac{11}{2}$	0,870	1749-23778	\sim 0
4536,60	22036,75	33	6	0,625	7	1,045	6249-28285	\sim + 270
4534,07	22049,03	22	6	0,920	5	0,940	4275-26324	- 390
4532,58	22056,29	30	6	0,750	6	0,950	0-22056	- 380
4531,14	22063,32	29	2	0,395	3	0,870	7191-29254	- 410
4529,71	22070,30	30	5	0,800	6	1,035	11633-33703	- 70
4527,95	22078,87	22	$\frac{15}{2}$	1,045	$\frac{17}{2}$	1,055	8521-30600	
4527,69	22080,10	26	5	0,730	4	1,080	620-22700	- 300
4525,98	22088,49	27	8	1,065	8	1,120	10685-32774	- 280
4523,35	22101,33	26	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{9}{2}$	0,880	0-22101	
4521,59	22109,92	25	$\frac{13}{2}$	0,95	$\frac{13}{2}$	1,04	9626-31736	\sim 140
4521,44	22110,63	24	8	1,04	8	1,04	10347-32796	- 260
4520,08	22117,30	31	7	0,925	8	1,115	3800-25918	- 440
4519,47	22120,27	20	T	\sim N1,10				
4517,23	22131,25	27	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{13}{2}$	0,995	4585-26716	- 125
4516,73	22133,73	37	5	0,735	6	0,950	620-22754	- 205
4515,98	22137,39	29	7	0,920	6	1,000	3800-25938	- 290
4515,28	22140,81	35	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{9}{2}$	0,930	289-22429	\sim + 255
4514,11	22146,54	29	3	0,780	4	0,990	7103-29250	- 570
4512,13	22156,23	10E	$\frac{15}{2}$	1,040	$\frac{15}{2}$	1,060	8521-30678	
4511,16	22161,04	25	$\frac{11}{2}$	0,960	$\frac{9}{2}$	1,035	4420-26581	-1090
4510,32	22165,17	31	$\frac{9}{2}$	0,760	$\frac{9}{2}$	0,890	0-22165	- 920
4510,09	22166,27	32	5	0,730	5	0,945	620-22786	+ 60
4508,12	22175,96	23	5	0,885	5	0,920	5762-27938	
4506,22	22185,33	25	S	\sim N0,91		\sim Je=1,00		

VII

4506,18	22185,51	23	T	$f_{N1},100$					- E
4504,87	22191,99	27	8	1,04	7	1,04	7645-29837		- 520
4501,93	22206,43	10E	$\frac{15}{2}$	0,96	$\frac{17}{2}$	1,07	8394-30600		
4501,47	22208,73	27	SI	$f=0,960$		$2J_{eN}0,280$			- 115
4494,71	22242,12	35	5	0,735	6	0,965	620-22862		- 335
4493,04	22250,39	27	$\frac{9}{2}$	0,760	$\frac{7}{2}$	0,885	0-22250		- 815
4492,64	22252,38	29	4	0,665	3	0,940			- 130
4491,42	22258,40	23	T	$f_{N0},860$					
4490,83	22261,33	32	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{11}{2}$	0,970	1749-24010		<- 300
4485,21	22289,24	27	SI	$f=1,360$		$2J_{eN}0,985$			+ 100
4483,88	22295,87	28	2	0,395	2	0,900	7191-29487		- 290
4483,46	22297,92	32	7	0,845	8	1,115	8118-30416		+ 215
4482,67	22301,85	25	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{15}{2}$	1,080	4585-26887		+ 250
4481,07	22309,82	28	SI	$f=1,50$		$2J_{eN}0,780$			- 150
4480,34	22313,46	24	$\frac{11}{2}$	0,880	$\frac{11}{2}$	0,910	2294-24608		
4477,71	22326,59	31	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{11}{2}$	0,945	914-23241		N+ 465
4476,47	22332,77	34	6	0,920	7	1,00	4275-26608		- 330
4475,68	22336,72	22	SO	$f=0,780$		$2J_{eN}0,390$			
4472,33	22353,43	36	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{9}{2}$	0,870	289-22642		N- 230
4469,33	22368,46	36	6	0,755	7	1,030	0-22368		- 160
4467,06	22379,78	25	SI	$f=1,560$		$2J_{eN}0,490$			- 330
4465,14	22389,42	31	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{9}{2}$	0,935	2294-24684		+ 290
4465,11	22389,57	26	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	1,040	0-22389		
4462,97	22400,32	33	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{9}{2}$	0,880	914-23315		+ 130
4462,78	22401,26	28	6	0,625	5	0,950	6249-28650		+ E
4461,45	22407,97	32	7	0,930	7	1,025	3800-26208		- 515
4460,93	22410,57	26	$\frac{13}{2}$	0,86	$\frac{13}{2}$	0,96	1749-24159		
4458,70	22421,75	35	6	0,750	5	0,905	0-22421		- 195

VIII

4457,45	22428,08	32	7	0,840	8	1,130	8118-30546	+ 115
4455,88	22435,94	25	$\frac{11}{2}$	0,95	$\frac{11}{2}$	$\begin{cases} 0,85 \\ 1,05 \end{cases}$	4420-26856	- 905 R
4455,45	22438,13	25	8	£0,990		2Je=0,390		$\begin{cases} - 360 \\ + 595 \end{cases}$
4453,21	22449,39	32	5	0,730	6	1,070	620-23069	+ 135
4451,50	22458,07	29	9	1,090	9	1,115	13127-35585	- 265
4448,33	22474,02	34	7	0,920	7	1,040	3800-26274	- 340
4447,97	22475,86	25	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	0,980	289-22764	+ 330
4447,04	22480,54	30	3	0,700	4	1,020		- 255
4444,69	22492,46	32	8	1,040	9	1,155	7645-30138	- 325
4441,07	22510,78	30	4	0,660	5	1,025		- 50
4440,74	22512,45	35	7	0,920	8	1,045	3800-26313	- 515
4440,35	22514,44	31	8	£1,11		2Je=0,990		- 590
4436,94	22531,71	26	$\frac{11}{2}$	0,845	$\frac{11}{2}$	1,070	5790-28322	- £
4435,53	22538,87	28	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	1,025	1749-24287	- £
4434,53	22543,95	33	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{13}{2}$	1,030	1749-24293	$\begin{cases} - 220 \\ - 320 \end{cases}$
4433,89	22547,24	31	$\frac{15}{2}$	0,97	$\frac{15}{2}$	1,03	8394-30941	+ 195
4431,87	22557,51	30	2	0,395	3	0,995	7191-29749	- 340
4430,08	22566,61	34	5	0,730	4	0,920	620-23186	- 185
4429,62	22568,99	28	$\frac{15}{2}$	1,01	$\frac{13}{2}$	1,110	5259-27828	+ 295
4428,87	22572,76	26	$\frac{11}{2}$	0,830	$\frac{11}{2}$	1,110	8510-31083	
4428,37	22575,34	26	SI	£=1,350		2Je=0,600		- 245
4427,65	22578,98	31	$\frac{11}{2}$	0,660	$\frac{9}{2}$	0,990	289-22868	- 650
4426,94	22582,64	37	6	0,750	6	0,950	0-22582	- 280
4426,68	22583,96	31	$\frac{5}{2}$	0,465	$\frac{7}{2}$	0,920	4706-27290	0
4425,86	22588,14	27	7	1,020	6	1,045	7326-29914	- 185
4425,41	22590,43	32	7	0,925	7	1,125	3800-26391	0
4425,07	22592,16	30	5	0,730	5	0,940	620-23212	- 465
4423,74	22598,98	24	S	£1,12		2Je=1,10		+ 450

IX

4423,29	22601,27	28	S	$f_{N0},750$		$2J_{eN0},70$		- 545
4422,99	22602,81	30	$\frac{11}{2}$	0,980	$\frac{9}{2}$	1,09	4420-27023	=1210
4420,40	22616,02	31	S0	$f=0,90$		$2J_{eN0},300$		- 195
4418,47	22625,89	32	6	0,625	6	1,005	6249-28874	$N+$ 150
4415,88	22639,20	26	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{11}{2}$	1,030	914-23553	- 665
4415,24	22642,47	32	$\frac{9}{2}$	0,760	$\frac{9}{2}$	0,875	0-22642	- 995
4413,14	22653,26	32	7	0,925	8	1,030	3800-26454	- 375
4407,96	22679,89	27	$\frac{7}{2}$	0,740	$\frac{7}{2}$	1,010	5667-28347	
4406,53	22687,24	24	T	$f_{N1},010$				
4405,95	22690,19	27	$\frac{3}{2}$	0,575	$\frac{5}{2}$	0,920		-1030 K-1440
4399,63	22722,79	26	$\frac{11}{2}$	0,96	$\frac{13}{2}$	1,05	4420-27143	-1000
4393,59	22754,05	39	6	0,750	6	0,950	0-22754	- 205
4392,50	22759,67	30	7	0,845	7	1,055	8118-30878	+ 260
4387,31	22786,59	34	6	0,750	5	0,940	0-22786	+ 50
4383,26	22807,64	35	7	0,920	7	1,00	3800-26608	- 320
4382,84	22809,84	29	5	0,730	4	0,965	620-23430	- 505
4382,34	22812,46	34	5	0,730	5	0,940	620-23432	- 310
4382,07	22813,85	31	4	0,680	5	1,015	4453-27267	- 300
4380,27	22823,24	27	$\frac{11}{2}$	0,970	$\frac{13}{2}$	1,045	4420-27244	
4379,78	22825,79	27	4	0,840	5	1,090	5991-28817	- 270
4376,79	22841,37	24	$\frac{15}{2}$	0,96	$\frac{15}{2}$	1,07	8394-31235	
4373,41	22859,03	33	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	0,910	1749-24608	$N+$ 180
4372,76	22862,44	38	6	0,750	6	0,960	0-22862	- 330
4372,57	22863,40	35	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	0,855	914-23778	- 105
4372,01	22866,36	33	5	0,730	5	0,910	620-23486	- 460
4371,76	22867,66	35	7	0,845	8	1,030	8118-30986	0
4369,96	22877,10	31	6	0,625	6	1,015	6249-29126	$N+$ 75
4365,56	22900,16	26	S0	$f=0,720$		$2J_{eN0},520$		

4364,41	22906,15	27	7	0,845	7	1,050	8118-31024	+ 335
4363,82	22909,25	29	8	1,065	9	1,085	10685-33595	- 335
4362,80	22914,64	35	7	0,920	8	1,090	3800-26715	- 600
4362,26	22917,44	35	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	0,870	0-22917	-1115
4362,05	22918,54	38	7	0,750	6	0,965	0-22918	- 235
4358,66	22936,40	26	$\frac{11}{2}$	0,960	$\frac{11}{2}$	0,98	4420-27357	
4357,92	22940,30	34	5	0,730	4	0,870	620-23560	- 370
4357,63	22941,83	27	6	0,930	6	1,350		
4356,55	22947,51	28	8	$f_N=1,03$		$2J_e=0,270$		- 615
4355,74	22951,75	38	5	0,735	6	0,950	620-23572	- 405
4355,64	22952,31	32	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	0,955	289-23241	- 245
4354,55	22958,04	35	7	0,925	7	1,010	3800-26758	- 370
4354,37	22958,99	26	$\frac{13}{2}$	1,09	$\frac{15}{2}$	1,07	8276-31235	
4352,76	22967,46	26	6	0,935	6	1,110		
4351,66	22973,29	31	8	1,025	9	1,100	10347-33320	- 210
4347,20	22996,86	32	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	1,060	914-23911	w - 385
4343,92	23014,19	26	4	0,660	5	1,035		
4342,14	23023,65	24	SI	$f=1,260$		$2J_e=0,380$		- 320
4341,69	23026,04	37	$\frac{11}{2}$	0,660	$\frac{9}{2}$	0,880	289-23315	w + 165
4337,63	23047,59	30	7	0,840	7	1,125	8118-31166	+ ϵ
4337,40	23048,81	35	6	0,920	7	1,085	4275-27324	- 425
4336,51	23053,56	27	$\frac{7}{2}$	0,70	$\frac{7}{2}$	0,92	5401-28455	- 95
4335,73	23057,66	37	6	0,750	7	1,000	0-23057	- 80
4335,27	23060,12	33	7	0,840	8	1,120	8118-31178	- 150
4331,45	23080,49	33	3	0,700	3	1,080		- 155
4328,73	23094,95	35	5	0,730	6	1,010	620-23715	- 265
4325,89	23110,13	32	$\frac{13}{2}$	1,010	$\frac{13}{2}$	1,055	5526-28636	- 235
4325,09	23114,40	30	5	0,735	4	1,035	620-23734	- 200
4324,55	23117,32	28	4	0,660	5	0,860		

XI

4323,78	23121,43	27	8	1,045	8	1,11	7645-30767	- 510
4322,38	23128,87	34	3	0,690	4	0,985	3868-26997	- 245
4319,77	23142,85	30	$\frac{11}{2}$	0,875	$\frac{9}{2}$	0,930	2294-25437	0
4318,09	23151,86	33	6	0,630	6	1,085	6249-29400	+ 145
4317,07	23157,34	34	7	0,845	7	1,040	8118-31275	+ 50
4316,48	23160,49	34	7	0,845	8	1,050	8118-31279	+ 50
4315,82	23164,04	28	7	1,02	8	1,05	7326-30490	- 395
4313,87	23174,49	32	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{13}{2}$	1,090	1749-24923	- 260
4313,14	23178,44	36	7	0,925	8	1,075	3800-26979	- 510
4312,62	23181,22	29	$\frac{5}{2}$	0,475	$\frac{5}{2}$	0,940	4706-27887	- 190
4312,39	23182,48	28	4	0,840	5	1,050	5991-29173	- 190
4310,38	23193,30	30	$\frac{13}{2}$	0,790	$\frac{13}{2}$	1,085	6283-29476	+ 395
4309,69	23197,00	35	6	0,750	7	1,040	0-23197	- 170
4309,17	23199,80	35	6	0,920	7	1,130	4275-27475	- 270
4308,37	23204,11	28	4	0,660	5	1,040		- 155
4306,82	23212,48	35	6	0,750	5	0,940	0-23212	- 425
4306,51	23214,11	27	$\frac{15}{2}$	1,04	$\frac{13}{2}$	1,04	8521-31736	- 8
4303,32	23231,36	27	$\frac{13}{2}$	1,02	$\frac{11}{2}$	1,04	5526-28758	- 190
4302,77	23234,29	29	5	0,885	4	0,955	5762-28996	- 345
4302,08	23238,03	28	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	0,910	914-24152	- 240
4301,71	23240,01	31	7	0,845	7	1,080	8118-31358	+ 175
4301,47	23241,35	33	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{11}{2}$	0,960	0-23241	- 365
4300,29	23247,70	33	8	1,035	9	1,090	10347-33595	- 210
4297,92	23260,55	30	7	1,020	7	1,080	7326-30586	- 190
4297,11	23264,92	32	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,040	289-23553	- 570
4295,10	23275,80	33	4	0,685	5	1,065	4453-27729	- 130
4293,29	23285,58	35	7	0,930	8	1,125	3800-27086	- 240
4290,88	23298,70	30	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{11}{2}$	1,030	1749-25047	- 365

XII

4289,87	23304,15	30	$\frac{15}{2}$	0,96	$\frac{13}{2}$	0,955	8394-31698	+ ϵ
4288,83	23309,81	37	6	0,630	6	0,935	6249-29558	~ 0
4287,86	23315,08	34	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{9}{2}$	0,880	0-23315	- 630
4285,47	23328,09	26	6	0,920	6	0,920	4275-27603	- 380
4285,23	23329,42	31	6	0,950	6	0,970	7005-30334	- 380
4283,90	23336,64	32	SI	f=2,200				\sim 485
4283,17	23340,64	26	8	1,040	8	1,040	7645-30986	- 485
4282,46	23344,48	33	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{11}{2}$	1,010	4585-27929	+ 350
4282,40	23344,80	30	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{13}{2}$	1,045	4585-27930	+ 425
4282,03	23346,87	35	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	0,915	289-23635	- 220
4281,23	23351,20	29	3	0,690	3	0,725	3868-27219	- 335
4280,65	23354,35	32	SO	f=0,905		2Je \sim 0,35		- 400
4279,32	23361,60	31	7	0,840	8	1,080	8118-31480	+ 125
4278,17	23367,91	27	S	f \sim 0,950		2Je=1,080		- 330
4276,46	23377,22	30	$\frac{15}{2}$	1,000	$\frac{13}{2}$	1,060	5259-28636	- 260
4275,98	23379,90	27	$\frac{13}{2}$	1,08	$\frac{15}{2}$	1,065	8276-31656	
4273,97	23390,85	31	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{9}{2}$	0,975	914-24305	+ 240
4271,23	23405,87	34	5	0,735	6	1,060	620-24026	- 125
4269,61	23414,76	33	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{13}{2} \\ \frac{15}{2} \end{array} \right.$	 0,860 1,025	$\frac{13}{2}$ $\frac{13}{2}$	 1,035 1,025	$\left\{ \begin{array}{l} 1749-25163 \\ 8521-31936 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} - 135 \\ \end{array} \right.$
4268,85	23418,92	33	$\frac{11}{2}$	0,880	$\frac{9}{2}$	0,915	2294-25713	~ 0
4267,93	23423,96	35	6	0,625	6	1,120	6249-29672	+ 275
4267,30	23427,43	31	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{7}{2}$	0,740	914-24342	+ 190
4266,33	23432,78	35	6	0,750	5	0,940	0-23432	- 320
4263,75	23446,95	23	T	f \sim 0,925				- 295
4262,89	23451,65	27	$\left\{ \begin{array}{l} 6 \\ 6 \text{ u } 7 \end{array} \right.$	 0,740 0,925	 5 6	 0,925 1,110		
4261,50	23459,30	27	$\frac{13}{2}$	1,10	$\frac{13}{2}$	1,04	8276-31736	-1090

XIII

4259,46	23470,57	31	5	0,890	5	0,990	5762-29232	- 360
4259,20	23471,97	23	7	$f_{N1},135$				
4257,01	23484,07	25	SO	$f=0,610$		$2J_{eN}0,390$		
4256,91	23484,62	29	4	0,680	5	0,920	4453-27938	- 260
4253,85	23501,48	29	7	0,930	7	1,005	10069-33570	- 540
4253,71	23502,29	29	6	0,920	7	1,110	4275-27777	- 245
4252,43	23509,36	31	$\frac{11}{2}$	0,970	$\frac{13}{2}$	1,050	4420-27930	- 890
4251,40	23515,03	31	7	1,020	8	1,030	7326-30841	- 390
4251,33	23515,42	33	6	0,920	5	0,975	4275-27791	- 455
4247,90	23534,40	29	6	0,750	5	0,920	0-23534	- 310
4247,14	23538,65	26	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{9}{2}$	1,085	914-24453	
4246,26	23543,49	37	6	0,750	7	1,030	0-23543	- 275
4245,38	23548,38	24	T	$f_{N1},20$				
4244,37	23553,96	36	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	1,040	0-23553	-1430
4243,35	23559,67	26	SI	$f=1,310$		$2J_{eN}0,35$		-1220
4243,08	23561,13	25	S	$f_{N1},04$		$2J_{eN}0,26$		- 115
4241,67	23569,00	35	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{11}{2}$	0,880	4585-28154	+ 330
4241,11	23572,08	33	6	0,750	6	0,940	0-23572	- 380
4240,59	23574,99	29	SO	$f=0,280$		$2J_{eN}1,32$		- 170
4236,04	23600,32	32	5	0,730	5	1,050	620-24220	0
4235,98	23600,66	30	T	$f_{N1},05$				+ 220
4234,13	23610,97	27	T	$f_{N1},05$				- 335
4233,55	23614,21	32	4	0,680	5	1,045	4453-28067	0
4233,13	23616,50	34	6	0,625	6	1,040	6249-29865	+ 365
4232,05	23622,58	29	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{9}{2}$	1,070	289-23911	- 335
4231,67	23624,68	35	8	1,040	9	1,060	7645-31270	- 815
4230,74	23629,86	22	8	1,065	8	1,075	10685-34315	
4230,52	23631,12	26	6	0,950	6	1,00	7005-30636	- 620

XIV

4229,27	23638,08	27	3	0,710	2	1,185		- 135
4228,76	23640,95	29	$\frac{5}{2}$	0,475	$\frac{7}{2}$	1,010	4706-28347	- 210
4228,43	23642,78	34	5	0,730	4	0,910	620-24263	- 170
4227,33	23648,95	28	$\frac{13}{2}$	0,790	$\frac{15}{2}$	1,060	6283-29932	+ 300
4227,19	23649,74	30	5	0,530	6	0,80	10081-33730	- ε
4225,17	23661,00	21	T	f _N 1,030				- 200
4224,42	23665,23	31	6	0,625	6	1,040	6249-29914	+ 330
4224,37	23665,53	30	6	0,925	6	0,960	4275-27941	- 170
4222,37	23676,71	36	7	0,920	8	1,030	3800-27477	- 350
4221,80	23679,93	24	$\frac{13}{2}$	1,01	$\frac{11}{2}$	1,01	5526-29206	+ 125
4219,97	23690,20	33	6	0,930	7	1,020	4275-27965	- 350
4218,46	23698,67	26	7	1,015	7	1,050	7326-31024	- 160
4217,76	23702,60	34	5	0,730	6	1,110	620-24322	≤ - 45
4215,99	23712,55	26	8	1,02	7	1,02	10347-34059	- 135
4215,29	23716,48	30	5	0,540	5	0,975	10081-33797	
4214,41	23721,41	27	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{11}{2}$	0,970	289-24010	f _N - 265
4214,28	23722,18	31	8	1,030	9	1,050	7645-31367	f _N - 580
4213,87	23724,49	34	9	1,11	10	1,10	11308-35032	- 955
4212,98	23729,49	20	T	f _N 0,84				+ 180
4212,25	23733,58	30	$\frac{11}{2}$	0,97	$\frac{11}{2}$	0,89	4420-28154	- 960
4211,66	23736,92	29	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{11}{2}$	1,075	4585-28322	+ 450
4211,60	23737,27	32	6	0,625	6	1,010	6249-29986	+ 85
4210,44	23743,78	30	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	0,995	1749-25492	f _N + 170
4209,48	23749,20	27	8	1,065	9	1,100	10685-34434	- 300
4206,40	23766,61	27	T	f _N 0,98				- 100
4204,35	23778,16	29	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{11}{2}$	0,875	0-23778	- 935
4204,16	23779,24	32	6	0,750	7	1,115	0-23779	+ 170
4203,97	23780,34	30	T	f _N 0,920				- 215

4201,41	23794,85	28	$\frac{15}{2}$	1,04	$\frac{13}{2}$	1,06	8521-32316	+ 8
4201,13	23796,42	32	8	1,040	9	1,120	7645-31442	- 630
4200,09	23802,32	28	$\frac{13}{2}$	0,790	$\frac{11}{2}$	1,040	6283-30085	+ 230
4199,63	23804,93	30	7	0,925	6	1,00	3800-27605	- 335
4198,22	23812,92	34	5	0,730	6	1,050	620-24433	- 185
4197,51	23816,94	29	$\frac{15}{2}$	0,980	$\frac{13}{2}$	1,030	8394-32211	+ 270
4197,41	23817,49	28	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{9}{2}$	0,885	0-23817	- 820
4196,40	23823,23	29	3	0,685	3	1,09	3868-27691	- 260
4195,18	23830,15	28	T	£N1,06				- 420
4192,93	23842,95	23	T	£N1,44				
4191,94	23848,61	34	6	0,750	7	1,050	0-23848	- 290
4189,28	23863,75	31	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	0,910	289-24152	- 290
4188,89	23865,92	26	$\frac{7}{2}$	0,845	$\frac{7}{2}$	{ 0,380 1,310		- 140
4188,07	23870,64	31	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	0,965	289-24159	← - 345
4186,96	23876,93	34	6	0,925	7	1,070	4275-28152	- 370
4184,87	23888,88	27	$\frac{15}{2}$	1,04	$\frac{13}{2}$	1,04	8521-32410	0
4183,26	23898,07	30	7	0,845	7	1,050	8118-32016	0
4180,31	23914,94	33	5	0,730	5	1,015	620-24535	- 255
4176,46	23936,99	29	3	0,705	4	0,985		- 50
4174,19	23949,98	30	$\frac{13}{2}$	1,010	$\frac{13}{2}$	1,070	5526-29476	N+ 70
4173,67	23953,00	28	7	1,015	8	1,050	7326-31279	- 515
4172,97	23956,97	28	$\frac{13}{2}$	0,795	$\frac{11}{2}$	1,075	6283-30240	+ 60
4172,20	23961,43	27	3	0,685	4	1,030	3868-27829	- 305
4171,59	23964,91	34	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{13}{2}$	1,010	1749-25714	- 205
4170,76	23969,69	21	T	£N1,09				- 595
4169,05	23979,52	32	7	0,840	7	0,985	8118-32098	f 0 + 85
4167,03	23991,14	31	6	0,625	6	1,015	6249-30240	N+ 85
4166,64	23993,42	33	5	0,730	4	1,020	620-24613	- 200

XVI

4165,67	23998,95	32	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,015	289-24287	- 190
4164,79	24004,04	27	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{13}{2}$	1,025	289-24293	- 400
4163,75	24010,06	33	6	0,925	7	1,050	4275-28285	- 305
4163,68	24010,46	31	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	0,975	0-24010	-1070
4162,43	24017,65	35	7	0,920	8	1,060	3800-27818	- 370
4160,95	24026,19	34	6	0,750	6	1,045	0-24026	- 132
4157,64	24045,32	26	8	1,040	8	1,055	7645-31690	- 485
4156,65	24051,04	36	5	0,730	6	0,955	620-24671	- 375
4155,41	24058,24	30	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{15}{2}$	1,010	6283-30341	- 140
4153,97	24066,55	36	6	0,750	7	1,010	0-24066	- 430
4153,48	24069,38	25	50	f=0,57		2Je=0,85		-1320
4151,25	24082,36	30	6	0,750	5	0,980	0-24082	- 85
4148,03	24101,02	30	4	0,665	5	1,085		- 230
4147,40	24104,72	24	0	fN1,100		2Je=0,70		- 190 - 260
4146,61	24109,26	31	7	1,020	7	1,120	7326-31435	- 380
4145,39	24116,38	25	T	fN1,10				- 120
4143,92	24124,96	27	5	0,535	5	1,020	10081-34205	N+ 85
4141,86	24136,93	34	5	0,730	4	0,970	620-24757	- 205
4141,22	24140,65	33	$\frac{15}{2}$	0,950	$\frac{13}{2}$	0,970	8394-32534	+ 140
4139,14	24152,79	31	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{11}{2}$	0,920	0-24152	-1075
4138,96	24153,82	28	SI	f=2,540		e=0,395		0
4137,72	24161,11	28	8	1,06	9	1,085	10685-34846	- 310
4136,43	24168,59	29	$\frac{15}{2}$	1,035	$\frac{15}{2}$	1,015	8521-32690	- 315
4135-76	24172,55	27	$\frac{13}{2}$	0,795	$\frac{11}{2}$	1,020	6283-30455	+ 425
4134,88	24177,70	22	SI	f=0,990		2Je=0,23		
4133,49	24185,79	35	6	0,750	7	0,980	0-24185	- 360
4133,20	24187,49	28	$\frac{11}{2}$	0,835	$\frac{13}{2}$	1,055	5790-29978	- 275
4131,35	24198,33	25	S	fN0,960		2Je=0,395		- E

XVII

4130,66	24202,38	30	6	0,630	6	1,075	6249-30451	ν + 140
4128,34	24215,99	33	$\frac{11}{2}$	0,975	$\frac{13}{2}$	1,065	4420-28636	-1270
4127,33	24221,88	29	4	0,660	5	1,005		- 180
4125,13	24234,81	32	4	0,665	5	0,935		- 245
4124,73	24237,17	33	$\frac{13}{2}$	0,870	$\frac{13}{2}$	0,990	1749-25986	- 355
4123,65	24243,50	23		$\epsilon\nu$ 0,76		$2J_e=0,210$		- 630
4122,36	24251,11	31	6	0,630	6	1,055	6249-30500	+ 330
4118,39	24274,48	22	T	$\epsilon\nu$ 1,11				0
4116,88	24283,38	31	3	0,705	3	1,060		- 330
4116,10	24287,99	35	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	1,015	0-24287	-1010
4114,61	24296,78	31	8	1,030	8	1,090	10347-34644	- 240
4113,94	24300,75	25	$\frac{13}{2}$	1,020	$\frac{11}{2}$	1,050	5526-29827	- 105
4113,12	24305,61	27	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{9}{2}$	0,980	0-24305	- 685
4111,02	24318,00	32	7	0,930	7	1,060	3800-28118	- 545
4109,54	24326,78	27	4	0,685	4	1,070		- 140
4108,36	24333,77	33	6	0,750	7	1,055	0-24333	ν - 330
4106,94	24342,18	31	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{7}{2}$	0,765	0-24342	- 610
4106,39	24345,45	31	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{13}{2}$	1,160	1749-26094	- 720
4103,98	24359,70	30	3	0,700	3	0,960	3868-28228	- 315
4103,12	24364,85	33	7	1,020	8	1,055	7326-31690	- 420
4101,91	24372,02	33	4	0,660	5	1,016		- 270
4099,26	24387,78	31	3	0,690	3	1,070	3868-28256	- 300
4098,03	24395,08	33	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{9}{2}$	0,925	289-24684	ν +270
4097,75	24396,77	32	5	0,730	4	0,945	620-25017	- 320
4096,35	24405,07	33	4	0,660	5	1,050		- 290 - 265
4091,63	24433,24	35	6	0,750	6	1,050	0-24433	- 185
4090,38	24440,71	29	4	0,680	5	1,040	4453-28894	- 200
4090,13	24442,18	35	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{13}{2}$	0,895	1749-26191	- 275

XVIII

4088,25	24453,42	31	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{9}{2}$	1,100	0-24453	-1250
4084,10	24478,29	33	5	0,730	5	0,970	620-25098	- 340
4083,04	24484,64	33	5	0,730	4	1,125	620-25104	- 145
4082,63	24487,08	27	T	$f_{\nu}1,10$				- ϵ
4082,37	24488,67	27	4	0,655	5	1,105		- 270
4081,22	24495,57	31	8	1,030	8	1,070	10347-34842	- 200
4081,04	24496,65	29	9	1,09	10	1,10	13127-37624	- 215
4080,61	24499,24	30	SO	$f=0,60$		$2J_{e\nu}0,77$		+ 270
4080,02,	24502,80	29	T	$f_{\nu}1,06$				- 325
4079,81	24504,00	26	9	1,07	9	1,07	13127-37631	- 140
4077,79	24516,18	34	4	0,660	5	0,980		- 205
4076,69	24522,78	32	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{9}{2}$	0,920	914-25437	+ ϵ
4076,63	24523,17	34	6	0,920	7	1,105	4275-28798	- 395
4075,90	24527,56	31	7	1,015	8	1,160	7326-31853	- 505
4075,48	24530,04	25	3	0,785	4	1,100	7103-31633	- 305
4074,62	24535,26	32	6	0,750	5	1,010	0-24535	- 270
4073,54	24541,73	32	SO	$f=0,100$		$2J_{e\nu}1,64$		- 195
4070,89	24557,73	32	5	0,730	5	1,050	620-25178	- 325
4070,45	24560,40	28	6	0,750	7	1,015	0-24560	- 485
4070,01	24563,03	33	4	0,660	5	1,025		- 140
4069,65	24565,21	31	6	0,920	5	0,970	4275-28840	- 360
4068,70	24570,92	31	SI	$f=1,69$		$e=0,135$		- 255
4068,17	24574,13	30	T,	$f_{\nu}1,03$				- 345
4067,75	24576,68	32	$\frac{13}{2}$	0,79	$\frac{11}{2}$	1,00	6283-30860	+ 215
4066,29	24585,50	33	3	0,680	4	0,965	3868-28453	- 310
4064,37	24597,07	31	7	1,03	8	1,07	7326-31923	- 345
4064,02	24599,21	29	6	0,920	6	1,00	4275-28874	- 455
4063,09	24604,85	33	SI	$f=1,60$		$2J_{e\nu}1,16$		- 365

XIX

4062,55	24608,15	34	$\frac{9}{2}$	0,755	$\frac{11}{2}$	0,905	0-24608	- 740
4062,32	24609,52	34	6	0,750	6	1,165	0-24609	- 345
4061,35	24625,41	34	5	0,730	6	1,030	620-25235	- 50
4060,28	24621,88	26	9	1,12	9	1,10	11308-35930	- 600
4058,19	24634,57	32	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	1,090	289-24923	ν - 275
4058,11	24635,07	35	7	0,925	7	1,040	3800-28435	- 415
4057,08	24641,32	20	T	$f_{\nu}1,070$				
4055,94	24648,22	29	7	1,010	8	1,100	7326-31974	- 255
4055,58	24650,40	32	6	0,750	5	1,10	0-24650	- 365
4054,68	24655,92	34	6	0,920	5	1,040	4275-28931	- 400
4054,31	24658,17	31	$\frac{13}{2}$	0,795		1,030	6283-30941	+ 50
4053,02	24665,98	30	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{13}{2}$	1,035	1749-26415	ν - 330
4052,80	24667,33	30	T	$f_{\nu}1,08$				- 295
4052,61	24668,47	28	SO	$f=720$		$2J_{e\nu}0,73$		- 185
4051,91	24672,73	32	$\frac{15}{2}$	1,010		1,055	5259-29932	ν - 90
4050,04	24684,12	36	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{9}{2}$	0,935	0-24684	- 600
4049,78	24685,75	32	8	1,04	8	1,09	7645-32331	ν - 490
4049,19	24689,32	32	5	0,885	6	1,065	5762-30451	- 550
4048,03	24696,38	28	SI	$f=1,280$		$2J_{e\nu}0,25$		ν - 310
4047,61	24698,93	36	5	0,730	5	0,870	620-25319	- 440
4044,42	24718,47	31	$\frac{15}{2}$	1,01	$\frac{13}{2}$	1,06	5259-29978	- 350
4042,75	24728,64	36	5	0,730	6	0,965	620-25348	- 285
4040,69	24741,23	32	6	0,750	5	1,010	0-24741	- 275
4039,75	24747,04	30	8	1,045	8	1,040	7645-32392	- 370
4037,97	24757,92	32	6	0,930	6	1,080	4275-29033	- 260
4036,73	24765,53	26	T	$f_{\nu}0,98$				- 200
4036,62	24766,21	24	T	$f_{\nu}1,08$				
4035,67	24772,03	24	7	1,020	7	0,985	7326-32098	- 615

XX.

4034,50	24779,22	33	4	0,680	5	0,985	4453-29232	- 350
4033,73	24783,96	30	T	$f_N 0,920$				N - 150
4033,43	24785,81	28	$\frac{11}{2}$	0,96	$\frac{11}{2}$	1,02	4420-29206	- 840
4033,08	24787,92	21	S	$f_N 2,02$		$2J_e=0,50$		
4031,81	24795,77	30	$\left\{ \begin{array}{l} 7 \\ \text{ou } 6 \end{array} \right.$	0,925 0,740	7 6	1,110 0,925		- 275
4031,30	24798,86	30	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	0,915	914-25713	- ϵ
4030,29	24805,11	28	3	0,690	3	0,900	3868-28673	- 205
4027,81	24820,35	26	S	$f_N 1,04$		$2J_e=0,25$		- 475
4026,45	24828,76	31	T	$f_N 1,10$				- 185
4026,02	24831,38	33	$\frac{11}{2}$	0,865	$\frac{9}{2}$	1,020	2294-27126	- 260
4025,11	24837,04	31	5	0,730	4	1,010		- 150
4025,02	24837,59	31	S			$2J_e=1,11$		- 75
4024,25	24842,32	28	5	0,730	6	1,050	620-25462	- 280
4022,94	24850,42	28	6	0,920	6	1,015	4275-29126	- 435
4022,83	24851,12	27	T	$f_N 0,92$				$\left\{ \begin{array}{l} - 545 \\ \text{ou } - 435 \end{array} \right.$
4022,23	24854,84	22	T	$f_N 1,04$				- 415
4019,90	24869,23	22	5		5	$e=0,495$		
4018,99	24874,84	31	$\frac{11}{2}$	0,660	$\frac{13}{2}$	1,040	289-25163	
4018,30	24879,12	31	4	0,660	4	1,005		+ ϵ
4017,72	24882,71	33	$\frac{9}{2}$	0,90	$\frac{9}{2}$	0,82	25935-1052	N - 265
4017,45	24884,36	28	S	$f_N 1,07$		$2J_e=0,27$		- 230
4015,24	24898,09	31	6	0,920	5	1,060	4275-29173	- 180
4014,81	24900,75	31	8	1,04	8	1,12	7645-32546	- 435
4014,54	24902,42	31	S	$f_N 0,87$		$2J_e=1,24$		- 215
4013,82	24906,86	32	6	0,750	6	0,970	0-24906	- 330
4013,01	24911,88	25	SI	$f=1,195$		$2J_e=0,30$		- 280
4012,16	24917,19	23	6	0,625	7	1,125	6249-31166	0

XXI

4011,78	24919,52	28	5	0,875	5	1,00	5762-30681	- 330
4011,45	24921,59	29	$\frac{7}{2}$	0,690	$\frac{7}{2}$	1,065	5401-30323	0
4010,81	24925,55	32	5	0,875	6	1,045	5762-30687	ν - 465
4008,92	24937,33	30	S	$f_{\nu}1,06$		$2J_e=0,295$		- 215
4008,43	24940,36	29	4	0,840	5	1,085	5991-30931	- 340
4006,39	24953,07	26	$\frac{15}{2}$	1,03	$\frac{13}{2}$	1,09	8521-33474	
4006,24	24954,00	26	4	0,830	4	0,925	5991-30945	
4005,70	24957,39	36	5	0,725	4	0,950	620-25577	- 435
4005,21	24960,40	36	5	0,725	6	1,025	620-25580	- 145
4004,07	24967,56	32	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{13}{2}$	0,990	1749-26716	ν - 465
4003,97	24968,14	33	4	0,665	5	0,990		- 20
4003,63	24970,29	28	T	$f_{\nu}1,05$				- 350
4002,59	24976,78	33	4	0,660	4	1,015		- 140
4002,34	24978,32	31	$\frac{5}{2}$	0,490	$\frac{7}{2}$	1,000	4706-29684	ν - 185
4001,28	24984,92	33	4	0,660	5	0,960		ν - 60
4000,74	24988,33	28	4	0,845	4	1,055	5991-30979	- 315
3999,18	24998,04	33	7	0,920	7	1,100	3800-28798	- 375
3998,40	25002,95	29	T	$f_{\nu}1,05$				- 280
3998,24	25003,94	32	SI	$f=1,50$		$2J_e\nu0,88$		- 260
3997,32	25009,70	27	$\frac{11}{2}$	0,85	$\frac{11}{2}$	1,10	8510-33520	- 120
3997,08	25011,16	33	6	0,940	7	1,050	7005-32016	- 485
3995,98	25018,08	34	S	$f_{\nu}1,07$		$2J_e=0,60$		- 115
3995,53	25020,89	27	4	0,690	3	0,950	4453-29474	- 360
3994,98	25024,35	28	SI	$f=1,32$		$2J_e\nu0,31$		+ 40
3994,29	25028,64	32	$\frac{11}{2}$	0,670	$\frac{9}{2}$	1,010	289-25317	ν + 320
3993,84	25031,45	28	T	$f_{\nu}1,07$				- 265
3992,84	25037,75	31	6	0,920	6	1,080	4275-29313	- 410
3992,71	25038,58	28	6	0,920	6	1,055	7005-32044	- 430

XXII

3992,54	25039,65	34	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{9}{2} \\ 4 \end{array} \right.$	0,98	$\frac{9}{2}$	0,83	26092-1052	$\left\{ \begin{array}{l} \nu- \\ \end{array} \right.$ 245
				0,665		4		
3992,23	25041,56	29	7	1,015	7	1,110	7326-32367	- 280
3991,61	25045,44	26	$\Delta J=1$			$e=0,580$		- 125
3991,49	25046,23	27	T	$f_{\nu}1,02$				- 170
3990,42	25052,92	35	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{7}{2}$	0,860	914-25967	$\nu+$ 265
3990,05	25055,28	31	SI	$f=0,755$		$2J_e=0,40$		- 225
3989,89	25056,25	30	T	$f_{\nu}1,030$				- 380
3989,29	25060,02	31	7	0,920	6	1,075	3800-28860	- 375
3988,89	25062,57	33	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{11}{2}$	0,990	2294-27357	- 225
3988,64	25064,12	29	T	$f_{\nu}1,13$				- 215
3987,12	25073,70	26	4	0,660	4	1,055		- 210
3985,80	25082,00	34	$\frac{15}{2}$	1,01	$\frac{15}{2}$	1,025	5259-30341	$\nu-$ 505
3985,05	25086,69	30	7	1,02	6	1,06	7326-32412	- 390
3984,65	25089,20	28	3	0,700	2	0,935		- 260
3984,18	25092,17	30	S	$f_{\nu}1,01$		$2J_e=1,01$		
3983,77	25094,75	32	7	0,920	7	1,060	3800-28895	- 385
3983,02	25099,48	28	5	0,950	5	1,300		0
3981,56	25108,69	27	4	0,835	4	1,040	5991-31099	- 395
3980,80	25113,49	33	5	0,895	6	0,975	5762-30875	- 535
3980,50	25115,36	29	4	0,665	4	1,110		0
3979,08	25124,33	27	T	$f_{\nu}0,96$				
3978,40	25128,63	34	8	1,050	8	1,130	7645-32774	- 525
3977,80	25132,41	26	S	$f_{\nu}1,02$		$2J_e=0,28$		- 425
3977,35	25135,24	28	8	1,060	7	1,050	7645-32780	- 505
3976,57	25140,21	27	S	$f_{\nu}1,02$		$2J_e=0,35$		0
3974,90	25150,76	29	8	1,04	8	1,025	7645-32796	- 510
3974,75	25151,71	25	4	0,680	5	1,060	4453-29605	- 435

XXIII

3973,96	25156,71	29	4	0,685	4	0,995	4453-29610	- 320
3972,72	25164,52	23	7	1,015	7	1,00	7326-32490	- 380
3972,22	25167,75	33	6	0,730	4	0,935	620-25788	- 360
3971,58	25171,75	31	4	0,660	4	1,040		- 75
3970,59	25178,05	33	6	0,750	5	1,050	0-25178	- 340
3969,42	25185,50	34	5	0,730	5	0,925	620-25805	- 455
3969,02	25187,99	30	$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{2} \\ \text{ou} \\ \frac{1}{2} \end{array} \right\}$	0,150	$\frac{5}{2}$	0,835		ν - 190
				0,835	$\frac{3}{2}$	1,520		
3968,57	25190,84	30	8			2Je=1,88		- 195
3967,47	25197,88	35	5	0,730	4	0,980	620-25818	- 300
3966,31	25205,22	31	5	0,730	6	0,985	620-25825	- 280
3965,27	25211,81	27	9	1,120	9	1,100	11308-36519	- 585
3964,66	25215,68	30	8	$f_{\nu}0,92$		2Je=0,63		- 125
3962,81	25227,49	33	6	0,925	7	1,095	4275-29503	- 365
3961,52	25235,72	36	6	0,750	6	1,030	0-25235	- ϵ
3961,41	25236,37	32	4	0,660	5	1,040		- 215
3960,66	25241,18	30	4	0,830	5	1,130	5991-31232	- 400
3960,17	25244,27	29	8	1,065	9	1,100	10685-35930	- 365
3959,21	25250,43	33	6	0,950	7	1,070	7005-32255	- 320
3958,93	25252,21	23	4	0,845	4	1,035	5991-31243	- 340
3958,50	25254,94	30	8	$f_{\nu}1,10$		2Je=1,67		- 265
3958,13	25257,29	26	8	1,040	7	1,015	7645-32902	- 480
3957,81	25259,34	29	$\frac{13}{2}$	0,960	$\frac{11}{2}$	1,000	9626-34885	- 415
3955,37	25274,93	30	80	$f_{\nu}550$		2Je ν 0,77		+ 285
3954,67	25279,41	34	8	$f_{\nu}1,03$		2Je=0,30		ν - 410
3954,62	25279,72	31	5	0,890	5	1,075		
3954,10	25283,03	28	8	$f_{\nu}1,04$		2Je=0,77		- 340
3953,67	25285,81	33	5	0,730	5	1,120	620-25906	- 210

XXIV

3952,55	25292,97	31	$\frac{11}{2}$	0,84	$\frac{11}{2}$	1,110	5790-31083	- 400
3951,48	25299,84	35	4	0,690	5	1,015	4453-29753	- 265
3951,05	25302,56	26	S			2Je=0,28		- 400
3950,48	25306,24	33	7	0,935	7	1,075	3800-29107	- 405
3949,96	25309,57	29	3	0,775	3	0,990	7103-32413	- 385
3949,61	25311,76	26	T	$f_N 0,79$				- 345
3948,99	25315,77	34	4	0,655	4	0,920		- E
3948,45	25319,26	36	6	0,745	5	0,860	0-25319	- 450
3946,63	25330,92	28	4	0,660	3	1,095		- 175
3946,25	25333,34	27	$\frac{13}{2}$	1,02	$\frac{11}{2}$	1,00	5526-30860	
3945,97	25335,14	29	SI	$f=1,575$		2Je ν 0,78		- 530
3945,16	25340,33	25	T	$f_N 0,97$				
3944,61	25343,87	30	7	1,01	6	1,07	7326-32669	- 400
3944,13	25346,94	35	$\frac{13}{2}$	0,775	$\frac{15}{2}$	1,035	4585-29932	+ 400
3943,82	25348,96	37	6	0,745	6	0,960	0-25348	- 275
3942,84	25355,24	34	5	0,890	5	1,010		- 210
3942,54	25357,16	32	S	$f_N 1,04$		2Je=0,275		- 385
3942,25	25359,04	26	$\frac{3}{2}$	0,685	$\frac{5}{2}$	0,960		- 440
3942,05	25360,36	31	SI	$f=1,23$		2Je ν 0,27		- 385
3941,77	25362,14	30	6	0,950	7	1,105	7005-32367	- 310
3941,46	25364,11	27	$\frac{5}{2}$	0,590	$\frac{3}{2}$	0,725		0
3941,08	25366,55	30	$\frac{11}{2}$	0,830	$\frac{13}{2}$	1,065	8510-33877	
3940,49	25370,40	34	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	1,080	914-26285	- 250
3939,44	25377,14	30	S			2Je=1,035		- 370
3939,11	25379,25	26	$\Delta J=1$			e=0,545		- 865 - 385
3938,35	25384,16	33	7	0,920	8	1,135	3800-29184	- 245
3938,01	25386,38	29	T	$f_N 1,05$				- 480
3937,57	25389,16	27	3		4	e=0,175		- 245

3936,00	25399,31	31	2	0,400	3	0,960	7191-32590	- 335
3935,38	25403,30	34	$\frac{11}{2}$	0,875	$\frac{9}{2}$	1,020	2294-27697	N - 60
3934,89	25406,45	32	4	0,660	4	1,075		N - 280
3933,98	25412,35	32	6	0,930	7	1,090	7005-32417	- 390
3933,03	25418,49	31	$\frac{15}{2}$	1,015	$\frac{15}{2}$	1,065	5259-30678	- 630
3932,65	25420,95		2		3	$e=0,150$		
3932,03	25424,99	37	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{13}{2}$	1,010	289-25714	N - 225
3931,51	25428,32	34	4	0,680	5	1,015	4453-29881	- 245
3930,98	25431,75	33	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	0,895	289-25720	N - 800
3930,37	25435,72	34	7	0,925	7	1,090	3800-29236	- 290
3929,82	25439,27	26	T	$f_N 1,065$				- 325
3928,83	25445,69	35	6	0,755	7	1,085	0-25445	- 40
3927,76	25452,60	33	$\frac{13}{2}$	0,795	$\frac{13}{2}$	1,04	6283-31736	+ 105
3926,72	25459,35	36	4	0,655	4	1,020		- 270
3926,21	25462,64	36	6	0,750	6	1,040	0-25462	- 265
3925,72	25465,82	29	S	$f_N 1,04$		$2J_e=0,26$		- 195
3925,50	25467,25	29	SO	$f=0,91$		$2J_e N 0,37$		- 910
3924,79	25471,87	26	4	0,850	4	1,110		- 335
3924,26	25475,28	33	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{11}{2}$	1,020	4585-30060	$\left\{ \begin{array}{l} - 285 \\ + 365 \end{array} \right.$
3924,11	25476,29	29	7	1,02	6	1,08	7326-32802	- 480
3923,64	25479,31	32	8	1,04	8	1,09	7645-33124	- 455
3923,03	25483,31	34	5	0,730	6	1,070	620-26103	- 80
3922,41	25487,29	28	SO	$f=0,58$		$2J_e N 0,79$		N - 230
3921,55	25492,90	33	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{11}{2}$	1,000	0-25492	- 805
3921,19	25495,23	34	6	0,630	5	0,990	6249-31744	N + 260
3921,08	25495,96	31	S	$f_N 0,93$		$2J_e=0,200$		- 145
3920,50	25499,71	30	S	$f_N 0,84$		$2J_e=0,26$		$\left\{ \begin{array}{l} - 265 \\ - 295 \end{array} \right.$
3919,22	25508,06	31	5	0,885	4	1,010		- 215

XXVII

3901,55	25623,58	32	55	0,735	5	0,905		- 195
3900,64	25629,53	24	T	£N0,97				- 330
3900,33	25631,62	28	SI	£=1,34		2JeN0,40		N- 625
3899,78	25635,21	36	$\frac{11}{2}$	0,850	$\frac{11}{2}$	0,995	2294-27929	N- 100
3899,48	25637,21	35	$\frac{9}{2}$	1,035	$\frac{7}{2}$	0,480	25637-0	N- 130
3899,27	25638,54	34	6	0,925	6	1,060	4275-29914	- 215
3897,70	25648,91	31	$\frac{7}{2}$	0,73	$\frac{5}{2}$	0,89		- £
3897,26	25651,78	33	4	0,660	3	0,990		- 245
3896,78	25654,96	35	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{11}{2}$	1,045	4585-30240	+ 190
3895,72	25661,94	33	3	0,695	4	1,005	3868-29530	- 350
3895,27	25664,87	32	$\frac{11}{2}$	0,96	$\frac{11}{2}$	1,02	4420-30085	- 950
3894,91	25667,29	34	5	0,730	6	1,015	620-26287	- 375
3894,12	25672,44	38	6	0,750	7	0,955	0-25672	- 365
3893,71	25675,15	31	7	0,930	7	1,130	3800-29475	- 520
3893,29	25677,95	25	T	£N1,00				N+ 120
3892,90	25680,55	31	7	0,925	6	1,130	3800-29481	- 280
3892,68	25681,94	35	$\frac{15}{2}$	1,010	$\frac{15}{2}$	1,030	5259-30941	N- 300
3891,80	25687,74	35	4	0,660	4	1,015		- 165
3891,68	25688,59	33	$\frac{11}{2}$	0,85	$\frac{9}{2}$	0,98	8510-34199	- 200
3891,50	25689,72	31	4	0,675	5	1,025	4453-30143	- 270
3891,09	25692,46	29	$\frac{13}{2}$	1,01	$\frac{11}{2}$	1,04	5526-31219	N- 300
3890,36	25697,26	37	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{13}{2}$	0,980	289-25986	- 385
3889,59	25702,37	31	7	0,925	7	1,090	3800-29503	- 350
3889,28	25704,41	33	5	0,730	5	0,945	620-26324	- 370
3888,60	25708,90	27	T	£N0,95				- 180
3888,49	25709,65	2A	T	£N1,07				- 525
3887,44	25716,56	33	4	0,660	3	0,995		- 200
3887,09	25718,87	29	S	£N1,00		2Je=1,20		- 525

XXVIII

3886,00	25726,13	32	5	0,890	5	1,015	5762-31488	- 430
3885,67	25728,29	28	8	1,045	7	1,115	7645-33373	- 485
3884,33	25737,19	28	4	0,850	4	1,040	5991-31728	- 450
3883,66	25741,63	33	3	0,690	4	0,970	3868-29610	- 350
3882,36	25750,24	35	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	1,060	1749-27499	$\nu+$ 60
3881,46	25756,22	35	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{15}{2}$	1,010	4585-30341	$\nu-$ 40
3879,71	25767,79	34	4	0,660	4	1,040		- 135
3879,54	25768,97	36	4	0,685	3	0,985	4453-30222	- 225
3878,58	25775,35	33	6	0,95	7	1,03	7005-32780	- 470
3878,46	25776,15	33	3	0,695	3	0,965	3868-29644	- 395
3878,09	25778,60	34	5	$\nu 1,09$		$2J_e=0,60$		$\nu-$ 450
3876,14	25791,58	37	6	0,750	6	1,015	0-25791	- 345
3875,34	25796,88	29	6	0,950	6	1,070	7005-32802	- 500
3875,15	25798,15	29	7	0,845	6	1,090	8118-33916	+ 140
3874,04	25805,52	35	$\frac{11}{2}$	0,665	$\frac{13}{2}$	1,160	289-26094	- 770
3874,00	25805,82	34	6	0,750	5	0,950	0-25805	- 450
3873,08	25811,92	34	7	0,925	8	1,075	3800-29612	- 355
3872,86	25813,43	31	4	0,690	4	1,000	4453-30266	- 365
3871,87	25819,98	27	50	$f=0,710$		$2J_e \nu 0,71$		ν 0
3871,56	25822,08	27	3	0,785	4	1,090	7103-32925	- 315
3871,17	25824,65	33	5	0,730	5	1,055	620-26444	0
3871,04	25825,55	39	6	0,750	6	0,990	0-25825	- 290
3870,02	25832,31	31	$\frac{7}{2}$	0,735	$\frac{7}{2}$	0,975	5667-31499	- 265
3869,75	25834,17	27	8	1,07	9	1,110	10685-36519	- 315
3868,70	25841,15	35	5	0,875	6	1,020	5762-31603	- 435
3868,52	25842,36	32	8	1,06	8	1,06	10685-36528	- 315
3867,99	25845,91	27	5	$\nu 1,02$		$2J_e=0,71$		- 480
3867,51	25849,11	31	6	0,625	7	0,990	6249-32098	$\nu-$ 65

XXIX

3867,17	25851,34	35	4	0,655	3	1,030		- 240
3865,92	25859,73	34	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{11}{2}$	0,84	2294-28154	N- 140
3864,47	25869,42	32	$\frac{9}{2}$	1,075	$\frac{7}{2}$	0,480	25869-0	- 600 N- 120
3863,10	25878,63	34	3	0,695	3	1,135		- 200
3862,62	25881,86	28	7	0,850	6	1,095	8118-34000	+ 150
3861,76	25887,58	31	5	0,890	6	1,030	5762-31649	- 435
3861,17	25891,55	37	SO	f=0,865		2Jen0,51		- 850
3861,11	25891,92	35	$\frac{9}{2}$ ou 5	0,770 0,715	$\frac{7}{2}$ 4	0,940 0,885		- 120 ou - 735
3859,57	25902,25	36	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	0,900	289-26191	N- 295
3856,74	25921,26	31	5	0,890	5	1,070		- 475
3856,08	25925,70	32	5	0,880	6	1,055	5762-31687	- 340
3855,43	25930,08	34	5	0,730	6	0,990	620-26550	- 70
3855,35	25930,65	33	T	fN1,10				- 240
3854,65	25935,35	35	$\frac{9}{2}$	0,895	$\frac{7}{2}$	0,480	25935-0	- 325
3854,22	25938,21	37	6	0,750	6	1,000	0-25938	- 270
3853,71	25941,63	33	3	0,690	3	0,920	3868-29810	- 395
3852,98	25946,58	30	5	0,730	6	1,015	620-26566	- 295
3852,69	25948,53	30	8	fN1,03		2Je=0,27		N- 580
3852,32	25950,99	29	6	0,920	5	1,065	4275-30226	- 255
3851,95	25953,49	30	SI	f=1,64		2Jen0,98		- 390
3851,73	25955,00	34	4	0,655	3	0,915		- 200
3851,48	25956,69	31	3	0,690	4	1,00	3868-29825	- 415
3851,21	25958,53	28	SI	f=1,43		2Jen0,44		- 540
3850,33	25964,46	31	6	0,930	6	1,030	4275-30240	- 425
3849,85	25967,68	34	$\frac{9}{2}$	0,760	$\frac{7}{2}$	0,860	0-25967	- 580
3849,22	25971,94	0	6	0,945	7	1,125	7005-32977	- 460
3848,71	25975,37	31	S			2Je=0,84		- E

XXX

3848,61	25976,06	31	$\frac{15}{2}$	1,015	$\frac{15}{2}$	1,070	5259-31235	$\nu - 145$
3848,07	25979,68	32	S	$f_{\nu}1,02$		$2J_e=0,70$		
3847,84	25981,27	33	4	0,660	3	0,995		- 180
3846,57	25989,91	35	7	0,920	7	1,115	3800-29790	- 350
3846,24	25992,07	33	6	0,950	6	1,140	7005-32997	- 295
3845,59	25996,43	28	7	0,925	8	1,175	3800-29797	- 355
3844,94	26000,84	32	7	0,920	7	1,080	3800-29801	- 380
3844,50	26003,81	28	4	0,835	5	1,045	5991-31995	- 340
3842,95	26014,29	32	5	0,890	5	1,080		- 360
3840,59	26030,30	30	3		4	$e=0,180$		- 310
3839,90	26034,94	30	$\left. \begin{matrix} \frac{9}{2} \\ \text{ou} \\ \frac{7}{2} \end{matrix} \right\}$		$\frac{11}{2}$	$e=0,360$		$\nu 0$
3839,63	26036,81	36	7	0,920	7	1,035	3800-29837	- 450
	- ,88		4	0,680	5	0,990	4453-30490	
3838,80	26042,39	32	5	0,890	5	1,080	5762-31804	- 250
3838,44	26044,83	27	$\Delta J=1$			$e=0,330$		
3838,25	26046,12	33	7	0,840	6	0,995	8118-34164	- 70
3838,15	26046,85	35	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{9}{2}$	0,930	2294-28341	$\nu - 65$
3837,83	26049,02	34	S0	$f=0,415$		$2J_e \nu 1,03$		- 165
3837,26	26052,84	36	S	$f_{\nu}1,03$		$2J_e=0,60$		- 375
3835,23	26066,68	36	6	0,750	5	1,080	0-26066	- 245
3834,92	26068,79	32	6	0,625	5	1,035	6249-32317	+ 135
3834,31	26072,90	26	8	1,065	7	1,065	10685-36758	- 570
3833,08	26081,28	31	T	$f_{\nu}0,995$				- 225
3832,82	26083,06	27	S			$2J_e=0,73$		- 465
3832,37	26086,10	29	S	$f_{\nu}0,83$		$2J_e=0,31$		- 385
3831,85	26089,62	35	6	0,930	7	1,120	4275-30365	- 480
3831,46	26092,28	38	$\frac{9}{2}$	0,965	$\frac{7}{2}$	0,475	26092-0	$\nu - 300$

3831,01	26095,39	30	3	0,705	3	1,015		- 465
3830,48	26098,96	32	3	0,705	4	1,070		- 335
3829,80	26103,63	35	6	0,750	6	1,050	0-26103	- ϵ
3829,02	26108,90	35	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	1,075	914-27023	ν - 300
3828,50	29112,46	32	6	0,950	6	1,075	7005-33117	- 435
3828,05	26115,55	33	8	$f_{\nu}1,12$		$2J_{e=0},66$		ν 0
3827,86	26116,85	35	4	0,830	5	1,055	5991-32108	- 465
3827,47	26119,49	30	T	$f_{\nu}1,10$				- 230
3826,51	26126,05	34	$\frac{11}{2}$	0,670	$\frac{13}{2}$	1,050	289-26415	- 410
3825,02	26136,23	36	4	0,675	5	1,090	4453-30589	- 135
3824,54	26139,51	36	5	0,730	5	1,015	620-26759	- 265
3823,88	26144,04	32	5	0,890	6	1,135		- 220
3822,90	26150,75	32	4	0,825	5	1,070	5991-32142	- 185
3822,55	26153,16	34	$\frac{5}{2}$	0,480	$\frac{7}{2}$	0,980	4706-30859	ν - 165
3822,35	26154,51	35	8	1,04	7	1,080	10347-36501	- 210
3821,95	26157,23	35	7	0,920	7	1,075	3800-29958	- 450
3821,22	26162,23	33	$\frac{1}{2}$	2,410	$\frac{1}{2}$	0,820		
3820,61	26166,40	35	S0	$f=0,81$		$2J_{e\nu}0,42$		- 650
3819,89	26171,31	34	5	0,735	6	0,970	620-26791	- 190
3819,26	26175,69	34	6	0,920	6	1,070	4275-30451	- 550
3817,44	26188,14	34	2	0,390	3	0,965		- 465
3817,15	26190,09	33	S	$f_{\nu}1,13$		$2J_{e=0},84$		
3813,79	26213,18	35	$\frac{11}{2}$	0,860	$\frac{11}{2}$	1,020	2294-28507	ν - 135
3813,22	26217,09	32	S00	$f=0,735$		$e=0,365$		+ 185
3812,71	26220,61	35	6	0,620	5	1,060	6249-32469	ν + 175
3811,99	26225,54	37	6	0,750	6	1,020	0-26225	- 215
3811,61	26228,18	35	4	0,680	5	1,010	4453-30681	- 315
3811,47	26229,18	35	6	0,925	7	1,085	4275-30504	- 470

XXXII

3810,90	26233,06	34	5	0,885	5	1,050	5762-31995	- 355
3810,10	26238,59	36	3	0,690	4	0,965	3868-30107	- 295
3809,92	26239,80	36	3	0,705	3	0,990		- 325
3809,23	26244,59	36	S00			e=0,265		ν - 105
3808,92	26246,68	37	6	0,625	5	0,940	6249-32495	0
3807,20	26258,58	31	S0	f=0,940		2J ν 0,16		-1205
3806,87	26260,86	32	T	f ν 1,55				- 490
3806,53	26263,16	28	4	0,680	4	1,020	4453-30716	- 340
3805,23	26272,15	33	5	0,730	6	1,135	620-26892	- 470
3804,29	26278,65	31	S					
3803,35	26285,16	33	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{11}{2}$	1,095	0-26285	-1060
3802,99	26287,60	37	6	0,750	6	1,010	0-26287	- 375
3802,52	26290,86	34	$\Delta J=1$			e=0,315		
3801,95	26294,82	36	SI	f=1,64		2J ν 1,06		- 435
3801,73	26296,36	36	S	f ν 1,06		2J ν e=0,87		- 750
3801,15	26300,37	38	5	0,730	5	1,040	620-26920	- 330
3800,47	26305,09	35	6	0,750	5	1,025	0-26305	- 205
3799,39	26312,56	34	6	0,925	6	1,090	4275-30588	- 285
3799,20	26313,86	36	$\frac{15}{2}$	0,955	$\frac{13}{2}$	1,035	8394-34708	+ 300
3798,83	26316,40	36	9	1,105	10	1,080	11308-37624	- 720
3798,27	26320,24	27	T	f ν 1,010				
3797,77	26323,74	36	9	1,110	9	1,070	11308-37631	- 645
3797,51	26325,56	36	6	0,625	5	1,075	6249-32574	ν + 110
3797,38	26326,49	33	4	0,830	5	1,040	5991-32317	- 435
3796,53	26332,37	36	$\frac{9}{2}$	1,035	$\frac{7}{2}$	0,485	26332-0	
3796,19	26334,74	36	3	0,700	4	1,030		- 355
3796,00	26336,06	34	8	1,040	8	1,070	7645-33981	- 200
3794,90	26343,70	36	5	0,730	5	1,140	620-26964	- 265

XXXIII

3794,12	26349,06	36	6	0,750	6	1,075	0-26349	- 200
3793,27	26355,01	37	6	0,625	5	1,040	6249-32604	+ 125
3793,10	26356,15	36	$\frac{13}{2}$	0,780	$\frac{15}{2}$	1,020	4585-30941	+ 155
3792,41	26360,94	37	6	0,920	6	0,990	4275-30636	- 470
3791,34	26368,40	36	6	0,945	7	1,105	7005-33373	- 460
3790,10	26377,02	38	5	0,730	4	0,990	620-26997	- 260
3789,07	26384,23		T	$f_N 1,015$				
3788,60	26387,46	31	4	0,830	4	1,015	5991-32378	- 485
3788,16	26390,51	36	4	0,840	5	1,090	5991-32381	- 375
3787,33	26396,34	37	$\left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 4 \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} 1,040 \\ 0,835 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 8 \\ 5 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 1,110 \\ 1,050 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 7645-34041 \\ 5991-32387 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} - 370 \\ - 630 \end{array} \right\}$
3786,83	26399,82	37	6	0,630	5	1,035	6249-32648	$\nu + 155$
3786,57	26401,60		SI	$f=1,075$		$2J e_N 0,43$		
3785,84	26406,69	30	6	0,950	6	1,075	7005-33412	
3785,65	26408,05	32	3	0,695	3	0,940		- 350
3785,18	26411,32	33	8	1,03	7	1,05	10347-36758	- 300
3784,76	26414,25		8	1,04E	7	1,04	7645-34059	
3783,84	26420,66	36	$\frac{11}{2}$	0,830	$\frac{19}{2}$	1,010	5790-32211	- 175
3782,85	26427,62	38	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	0,995	289-26716	- 560
3782,30	26431,42	32	5	0,885	6	1,055	5762-32193	- 435
3781,75	26435,30	37	8	1,040	9	1,100	7645-34080	- 590
3781,18	26439,23	32	$\frac{11}{2}$	0,98	$\frac{11}{2}$	0,99	4420-30860	-1010
3780,72	26442,49	36	$\frac{9}{2}$	0,595	$\frac{11}{2}$	0,985	914-27357	- 240
3780,36	26444,97	34	6	0,750	5	1,060	0-26444	- 20
3779,35	26452,04	32	5	0,730	6	1,045	620-27072	- 400
3779,26	26452,68	32	SO	$f=0,66$		$2J e_N 0,69$		- 460
3778,72	26456,49	29	SI	$f=1,39$		$2J e_N 0,43$		

XXXIV

3778,36	26458,97	35	7	0,930	8	1,060	10069-36528	- 465
3778,26	26459,74	33	8	1,04	8	1,14	7645-34105	- 540
3776,64	26471,04	34	9	1,120	9	1,155	11308-37779	- 605
3776,48	26472,16	37	6	0,930	7	1,090	4275-30747	- 400
3775,61	26478,25	36	4	0,675	5	1,070	4453-30931	- 335
3775,26	26480,71	35	5	0,950	6	1,075		- 510
3774,90	26483,21	36	4	0,675	5	1,095	4453-30936	- 380
3773,44	26493,51	37	6	0,630	5	1,025	6249-32742	+ 110
3772,81	26497,88	35	SO	f=0,82		2J _{eN} 0,43		N- 140
3771,98	26503,72	34	SI	f=1,85		2J _{eN} 1,55		N- 445
3771,23	26508,99	34	5	0,875	6	1,060	5762-32271	- 400
3770,71	26512,65	29	SI	f=1,24		2J _{eN} 0,22		
3769,17	26523,48	32	S			2J _e =1,080		- 465
3768,76	26526,39	35	5	0,885	6	1,085	5762-32288	- 385
3768,06	26531,32	32	SI	f=1,160		2J _{eN} 0,21		- 530
3767,46	26535,53	32	3	0,780	4	1,115		
3767,42	26535,79	32	SI	f=1,40		2J _{eN} 0,65		- 450
3766,89	26539,55	37	4	0,680	5	1,030	4453-30992	- 360
3766,28	26543,86	33	4	0,660	3	1,050		- 210
3765,35	26550,40	37	6	0,750	6	0,990	0-26550	N- 85
3764,79	26554,38	32	$\frac{7}{2}$	0,700	$\frac{5}{2}$	1,240	5401-31955	N- 35
3764,57	26555,90	36	S00			e=0,250		N- 210
3763,86	26560,90	31	SI	f=1,30		2J _{eN} 0,18		
3763,45	26563,81	37	5	0,730	4	0,995	620-27184	- 275
3763,27	26565,10	37	6	0,960	7	1,015	7005-33570	- 565
3763,01	26566,90	36	6	0,750	6	1,015	0-26566	- 305
3762,11	26573,30		7	1,030	8	1,065	7326-33899	- 415
3761,04	26580,81	32	S	f _N 1,19		2J _e =0,26		

3760,67	26583,44	37	6	0,750	5	0,995	0-26583	- 360
3758,35	26599,85	34	6,	0,920	6	0,970	4275-30875	- 560
3757,97	26602,58	35	6	0,930	7	1,055	4275-30878	- 300
3757,38	26606,74	30	4	0,660	3	1,030		- 8
3757,08	26608,87	33	8	1,065	9	1,085	10685-37294	- 240
3756,92	26609,96	36	$\frac{5}{2}$	0,470	$\frac{5}{2}$	0,860	4706-31316	ν - 140
3756,81	26610,76	37	6	0,920	7	1,075	4275-30886	- 100
3756,53	26612,73	35	4	0,835	5	1,035	5991-32604	$\left\{ \begin{array}{l} - 370 \\ - 480 \end{array} \right.$
3755,57	26619,54	36	3	0,765	4	0,985	7103-33723	- 375
3755,07	26623,10	35	80	$f=545$		$2Je\nu 1,05$		- 570
3754,72	26625,57	32	5	0,875	5	1,040	5762-32387	- 390
3754,31	26628,47	33				$e=0,390$		-1400
3753,93	26631,15	38	7	0,925	7	1,120	3800-30431	- 355
3753,81	26632,02	36	5	0,730	5	0,995	620-27252	- 50
3753,40	26634,91	30	SI	$f=1,255$		$2Je\nu 0,40$		- 450
3752,67	26640,15	35	$\frac{13}{2}$	1,025	$\frac{11}{2}$	1,095	5526-32166	
3752,32	26642,59	30	3	0,690	4	1,120	3868-30511	- 340
3751,71	26646,92	38	5	0,730	5	1,010	620-27267	- 290
3751,18	26650,71	38	5	0,885	6	1,045	5762-32412	- 420
3750,44	26655,96	32	6	0,920	5	1,085	4275-30931	
3749,74	26660,93	32	6	0,930	5	1,120	4275-30936	- 390
3749,49	26662,72		T	$f\nu 1,31$				
3749,16	26665,10	32	T	$f\nu 1,04$				
3748,68	26668,48	37	$\frac{7}{2}$	0,97	$\frac{9}{2}$	0,83	27721-1052	ν - 215
3748,47	26669,99	36	8	1,045	8	1,075	7645-34315	- 620
3748,34	26670,90	35	3	0,690	3	0,960	3868-30539	- 305
3747,62	26676,03	34	4	0,680	5	1,025	4453-31129	- 390
3747,14	26679,41	35	S	$f\nu 1,09$		$2Je=0,70$		

3746,68	26682,68	30	$\frac{7}{2}$		$\frac{7}{2}$	$e=0,170$		- 340
3746,42	26684,54	37	$\frac{13}{2}$	1,025	$\frac{13}{2}$	1,025	5526-32211	ν - 215
3746,36	26685,00	37	SI	$f=1,64$		$2J_{e\nu}0,92$		- 230
3746,17	26686,37	30	5	0,94	4	0,97	7864-34550	
3745,89	26688,36	30	SI	$f=1,70$		$2J_{e\nu}1,27$		
3744,83	26695,91	30	6	0,630	5	1,055	6249-32944	+ 130
3744,43	26698,75		T	$f_{\nu}1,05$				
3744,26	26699,98	33	S	$f_{\nu}1,20$		$2J_e=0,66$		- 165
3742,89	26709,72	33	SI	$f=1,62$		$2J_{e\nu}1,01$		
3742,35	26713,57	36	SI	$f=1,54$		$2J_{e\nu}1,01$		- 405
3742,03	26715,88	33	7	1,030	8	1,100	7326-34041	- 550
3741,58	26719,11	35	6	0,920	6	0,970	4275-30994	- 490
3741,28	26721,19	30	3	0,685	3	1,060	3868-30589	- 345
3740,69	26725,44	37	6	0,955	6	$\left\{ \begin{array}{l} 0,825 \\ 1,085 \end{array} \right.$		- 345
3740,48	26726,93	30	T	$f_{\nu}1,08$				
3740,15	26729,31	31	5	0,730	5	1,105		
3739,15	26736,47	31	3	0,775	4	1,090		
3738,04	26744,35	37	$\frac{11}{2}$	0,840	$\frac{13}{2}$	0,985	5790-32534	ν - 285
3737,77	26746,29	36	5	0,730	6	1,070	620-27366	- 135
3736,60	26754,69	2A	T	$f_{\nu}0,88$				
3736,02	26758,85	35	6	0,750	7	1,010	0-26758	- 345
3735,52	26762,44	29	4	0,675	4	1,060	4453-31215	
3735,24	26764,47	28	$\Delta J=1$		$J \gg 5$	$e=0,140$		
3734,87	26767,08		SI	$f=1,42$		$2J_{e\nu}0,25$		
3733,84	26774,49	34	5	0,730	5	1,050	620-27394	- 345
3733,58	26776,31	36	SO	$f=0,88$		$2J_{e\nu}0,23$		
3733,17	26779,27	34	7	1,020	8	1,145	7326-34105	- 460
3733,07	26779,97	35	S	$f_{\nu}1,05$		$2J_e=0,66$		- 575

XXXVII

3732,62	26783,22	36	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{9}{2}$	1,020	914-27697	N 0
3732,26	26785,80	60A	7	0,920	7	1,070	3800-30586	- 215
3731,77	26789,33	37	8	1,045	9	1,100	7645-34434	- 510
3731,45	26791,63	38	6	0,750	6	0,965	0-26791	- 205
3729,82	26803,30	34	SI	$f=1,44$		$2J_{eN}0,55$		N - 310
3728,75	26811,03	34	S	$f_N1,10$		$2J_{eN}1,33$		- 445
3728,27	26814,46	29	3	0,780	3	0,995	7103-33918	- 425
3727,85	26817,47	31	T	$f_N1,11$				
3727,72	26818,41	32	3	0,685	4	1,100	3868-30686	$\left\{ \begin{array}{l} \text{ou}^- \\ - \end{array} \right.$ 145 165
3727,46	26820,31	37	5	0,730	4	1,015	620-27440	- 215
3727,09	26822,97	33	$\left. \begin{array}{l} \text{ou} \\ \frac{11}{2} \end{array} \right\}$	0,735 0,655	5 $\frac{11}{2}$	1,030 0,920		- 360
3726,04	26830,50	35	SI	$f=1,42$		$2J_{eN}0,56$		- 605
3725,92	26831,38	2A	S	$f_N1,11$		$2J_{eN}0,78$		- 460
3725,77	26832,44	29	$\Delta J=1$			$e=0,290$		N - 360
3725,30	26835,81	33	7	0,920	6	0,990	3800-30636	- 460
3725,07	26837,47	36	SO	$f=0,600$		$2J_{eN}0,66$		$N+$ 70
3724,99	26838,11	36	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	1,035	1749-28587	
3724,62	26840,76	35	SO	$f=0,56$		$2J_{eN}0,67$		
3724,45	26841,96	35	5	0,885	5	1,035	5762-32604	- 485
3724,23	26843,53	38	SO		$J \gg 4$	$e=0,165$		- 345
3723,05	26852,04	32	S			$2J_{eN}0,93$		
3722,90	26853,18	35	5	0,880	6	1,065	5762-32615	- 345
3722,68	26854,73	37	2	0,395	3	0,935	7191-34046	- 450
3721,83	26861,65	32	4	0,835	3	1,000	5991-32852	- 385
3721,72	26861,65	35	8	1,040	9	1,115	7645-34507	- 465
3721,37	26864,19	26	T	$f_N1,00$				
3720,95	26867,22	26	$J \gg 4$			$e=0,190$		- 290
3720,40	26871,19	36	6	0,915	5	1,080	4275-31146	- 420

XXXVIII

3720,22	26872,45	30	5	0,730	4	1,035	620-27492	
3719,29	26879,18	38	5	0,730	6	1,060	620-27499	ν - 35
3718,91	26881,99	34	$\Delta J=1$			$e=0,205$		+ 35
3718,62	26884,05	34	$\frac{13}{2}$	1,02	$\frac{13}{2}$	1,060	5526-32410	ν - 165
3718,31	26886,31	35	4	0,680	5	1,005	4453-31339	- 450
3717,73	26890,50	36	6	0,935	7	1,135	4275-31166	- 510
3717,42	26892,72	35	S	$f_{\nu}1,07$		$2Je=0,67$		0
3716,78	26897,33	33	SO	$f=0,825$		$2Je_{\nu}0,63$		
3716,44	26899,83	30	4	0,840	5	1,075	5991-32891	- 330
3716,14	26902,00	37	7	0,925	8	1,110	3800-30702	- 310
3715,47	26906,86	36	6	0,930	5	0,965	4275-31182	- 320
3715,17	26909,01	31	3	0,705	4	1,035		- 330
3714,56	26913,42	26	$\Delta J=1$		$J \gg 3$	$e=0,390$		
3713,77	26919,14	35	S	$f_{\nu}1,01$		$2Je=1,50$		
3713,56	26920,69	38	6	0,750	5	1,040	0-26920	- 320
3713,02	26924,61	29	T	$f_{\nu}1,01$				
3712,57	26927,86	36	5	0,730	4	0,940	620-27548	- 300
3711,14	26938,22	34	$\Delta J=1$		$J \gg 5$	$e=0,155$		
3710,78	26940,86	34	S			$2Je=0,90$		- 350
3710,55	26942,49	30	3	0,780	3	0,945	7103-34046	
3710,31	26944,28	35	SI	$f=1,625$		$2Je_{\nu}1,07$		
3709,87	26947,46	37	5	0,885	6	1,050	5762-32709	- 450
3709,44	26950,60	37	5	0,885	5	1,085		- 415
3709,02	26953,62	21	4	0,835	5	1,050	5991-32944	- 370
3708,59	26956,77	36	6	0,915	5	1,125	4275-31232	- 415
3707,95	26961,37	37	3	0,685	3	1,015	3868-30829	- 490
3707,59	26964,02	34	6	0,750	5	1,135	0-26964	- 270
3707,39	26965,48	37	SI	$f=1,69$		$2Je_{\nu}1,17$		- 525

IXL

3707,21	26966,79	32	3	0,775	3	0,960	7103-34070	
3706,53	26971,75	35	6	0,750	7	1,060	0-26971	- 255
3706,01	26975,52	35	SI	$f=1,35$		$2J_{eN}0,45$		
3705,73	26977,57	2A	T	$f_{N1},07$				
3704,09	26989,47	34	7	1,015	8	1,065	7326-34315	- 565
3703,28	26995,44	38	5	0,730	6	1,040	620-27615	- 220
3702,86	26998,46	34	8	1,045	8	1,085	7645-34644	- 590
3702,62	27000,24	37	6	0,925	7	1,050	4275-31275	- 490
3702,12	27003,87	34	4	0,840	5	1,080		- 370
3701,75	27006,59	37	SO	$f=0,750$		$2J_{eN}0,61$		- 705
3701,52	27008,25	25E	$\frac{13}{2}$	1,020	$\frac{13}{2}$	1,000	5526-32534	N- 345
3700,58	27015,12	37	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{11}{2}$	1,015	914-27929	N- 130
3699,85	27020,46	32	6	0,925	6	1,070	4275-31296	- 465
3699,43	27023,48	5A, 3E	SI	$f=1,910$		$2J_{eN}1,54$		
3698,41	27030,97	36	3	0,690	4	1,060	3868-30899	- 320
3697,80	27035,42	36	6	0,755	7	1,080	0-27035	- 320
3697,13	27040,30	37	7	0,920	8	1,030	3800-30841	- 375
3696,35	27046,05	35	SI	$f=1,48$		$2J_{eN}0,34$		
3696,15	27047,49	30	SI	$f=1,68$		$2J_{eN}1,13$		
3695,81	27049,98	35	3	0,690	4	1,070	3868-30918	- 440
3695,21	27054,36	36	6	0,955	7	1,035	7005-34059	- 460
3694,93	27056,42	30	S			$2J_{eN}0,55$		- 405
3694,51	27059,51	35	6	0,930	6	1,060	4275-31335	- 405
3694,33	27060,80	36	8	1,040	9	1,105	7645-34706	- 130
3694,18	27061,87	32	5	0,730	5	1,015	620-27682	
3693,70	27065,42	37	SI	$f=1,53$		$2J_{eN}1,36$		
3693,21	27069,02	34	3	0,690	3	1,030	3868-30937	- 340
3692,75	27072,36	37	6	0,750	6	1,045	0-27072	- 405

XL

3691,92	27078,46	37	$\frac{5}{2}$	0,480	$\frac{7}{2}$	0,955	4706-31784	
3690,82	27086,54	31	4	0,840	5	1,085	5991-33077	- 355
3690,24	27090,81	29	T	£N1,130				
3689,97	27092,77	30	$\Delta J=1$					- 335
3689,20	27098,42	35	7	0,930	6	1,075	3800-30899	- 325
3687,47	27111,14	36	3	0,690	4	1,050	3868-30979	- 305
3686,93	27115,11	31	2	0,395	3	1,080	7191-34306	
3685,78	27123,59	37	5	0,730	6	1,060	620-27743	- 285
3684,62	27132,12	36	7	1,005	8	1,140		- 560
3684,53	27132,77	36	$\left\{ \begin{array}{l} 5 \\ 6 \end{array} \right.$	$\begin{array}{l} 0,730 \\ 0,920 \end{array}$	$\begin{array}{l} 4 \\ 5 \end{array}$	$\begin{array}{l} 0,960 \\ 0,920 \end{array}$	$\begin{array}{l} 620-27753 \\ 4275-31408 \end{array}$	$\left[\begin{array}{l} - 410 \\ \end{array} \right.$
3684,07	27136,17	30	T	£N1,02				- 525
3682,46	27148,02	37	6	0,750	6	1,020	0-27148	N- 355
3682,04	27151,14	33	$\frac{15}{2}$	1,010	$\frac{13}{2}$	1,055	5259-32410	N- 185
3681,56	27154,66	30	T	£N1,02				- 545
3680,92	27159,38	34	4	0,840	5	1,025	5991-33150	- 430
3680,88	27159,66	35	6	0,920	7	1,110	4275-31435	- 390
3679,95	27166,55	35	6	0,920	5	1,040	4275-31442	- 495
3679,37	27170,79		5	0,730	5	0,980	620-27791	- 410
3678,76	27175,37	35	T	£N1,02				- 220
3677,83	27182,19	34	8	1,030	7	1,065	7645-34827	- 430
3677,39	27185,43	36	7	0,920	8	1,030	3800-30986	- 480
3676,52	27191,87	35	6	0,920	6	1,055	4275-31467	- 465
3676,37	27192,98	32	5	0,880	6	1,060	5762-32955	- 430
3675,26	27201,23	35	8	1,050	9	1,090	7645-34846	- 530
3675,09	27202,48	31	$\frac{15}{2}$	1,015	$\frac{15}{2}$	1,070	5259-32462	- 205
3674,47	27207,07	31	S	£N1,07		2Je=0,46		- 480
3674,13	27209,57	35	5	0,730	4	1,020	620-27829	- 290
3673,36	27215,31	34	T	£N1,08				- 430

XLI

3673,06	27217,53	34	S	$f_{N1},03$		2Je=1,37		- 685
3672,98	27218,10	31	S	$f_{N0},97$		2Je=0,31		
3672,58	27221,03	33	S	$f_{N1},11$		2Je=0,38		ν - 445
3671,17	27231,49	30	3	0,690	4	1,040	3868-31099	- 395
3670,53	27236,24	36	8	1,040	9	1,115	7645-34881	- 670
3670,07	27239,65	40	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	0,880	914-28154	ν - 170
3669,18	27246,32	33	} T	5	4	0,920	5762-33008	} - 520
				$f_{N1},21$				
3667,13	27261,51	33	6	0,750	6	1,085		- 395
3666,62	27265,28	33	S			2Je=0,65		- 430
3666,36	27267,25	33	6	0,750	5	1,010	0-27267	- 290
3665,94	27270,37	35	5	0,730	4	1,120	620-27890	0
3665,40	27274,37	36	4	0,660	4	0,820		- 395
3665,21	27275,80	37	6	0,920	6	1,070	4275-31551	- 410
3664,67	27279,78	31	5	0,890	5	1,095	5762-33041	- 430
3663,94	27285,28	35	6	} ou	6	1,105		- 360
					0,845		0,975	
3663,19	27290,82	34	4	0,680	5	0,990	4453-31744	- 290
3662,51	27295,89	32	T	$f_{N1},21$				- 365
3661,37	27304,40	32	S	$f_{N1},04$		2Je=0,17		
3660,44	27311,32	32	3	0,690	4	1,040	3868-31179	- 380
3660,34	27312,10	31	3	0,690	2	1,100	3868-31180	- 330
3659,59	27317,70	50A	5	0,730	5	0,930	620-27938	- 245
3659,16	27320,90	40	5	0,730	6	0,960	620-27941	- 155
3658,68	27324,49	35	6	0,750	7	1,090	0-27324	- 415
3658,27	27327,51	35	6	0,925	6	1,040	4275-31603	- 415
3657,82	27330,88	35	} 3	0,690	3	1,085	} 3868-31199	} - 380
				8	7	1,03		
3657,32	27334,61	34	SI	$f_{=1},30$		2Je ν 0,26		- 180

XLII

3657,09	27336,33	30	3	0,690	3	0,950	3869-31204	- 380
3656,94	27337,48	34	3	0,690	2	1,020	3868-31205	- 330
3654,90	27352,73	38	3	0,690	4	0,945	3868-31221	
3654,60	27355,01	35	6	0,920	7	1,075	4275-31630	
3654,13	27358,49	36	8	1,040	7	1,080	7645-35004	- 530
3653,88	27360,34	26	T	$f_N 0,89$				- 450
3653,54	27362,93	30	S	$f_N 1,06$		$2J_e=0,52$		
3653,21	27365,37	36	7	0,920	7	1,120	3800-31166	- 485
3652,07	27373,95	37	6	0,920	6	1,030	4275-31649	- 435
3651,92	27375,03	38	3	0,690	4	1,020	3868-31243	- 310
3651,54	27377,90	37	7	0,930	8	1,085	3800-31178	- 675
3651,24	27380,12	33	SI	$f=1,74$		$2J_e=1,70$		- 625
3650,68	27384,34	29	4	0,690	3	0,990	4453-31837	- 330
3650,34	27386,94	33	4	0,660	4	0,985		- 430
3649,29	27394,81	31	6	0,750	5	1,040	0-27394	- 310
3648,96	27397,29	29	S	$f_N 1,05$		$2J_e=1,43$		- 435
3648,25	27402,56	32	8	1,04	8	1,065	7645-35048	- 505
3647,97	27404,70	8A	9	1,12	9	1,135	11308-38712	- 780
3647,66	27407,03	25	4	0,680	4	0,835		- 415
3647,26	27410,14	5	SO	$f=0,745$		$2J_e=0,61$		- 610
3646,98	27412,07	4	6	0,920	6	1,060	4275-31687	- 330
3645,63	27422,25	3	S	$f_N 1,13$		$2J_e=0,61$		- 265
3645,03	27426,83	15	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	0,975	914-28341	ν - 90
3644,68	27429,40	33	$4J=1$			$e=0,190$		$\left\{ \begin{array}{l} \nu - 525 \\ \nu - 820 \end{array} \right.$
3644,24	27432,77	18	5	0,730	6	1,035	620-28053	- 385
3643,85	27435,65	3	3	0,700	3	1,070		- 140
3643,06	27441,51	6	SI	$f=1,67$		$2J_e=1,16$		- 610

XLIII

3642,84	27443,29	10	T	$\text{fN}1,06$					
3642,44	27446,28	25	6	0,915	7	1,085			- 465
3641,45	27453,76	8	3	0,690	4	1,040	3868-31322		- 400
3641,15	27456,02	10	4	0,685	3	1,025	4453-31909		- 385
3639,75	27466,58	4	4	0,835	4	1,055	5991-33457		- 400
3639,49	27468,53	30	6	0,915	5	0,990	4275-31744		- 300
3638,56	27475,49	6	6	0,755	7	1,135	0-27475		- 255
3638,20	27478,28	150	7	0,920	8	1,045	3800-31279		- 520
3638,16	27478,56		5	0,730	6	0,980	620-28098		
3637,56	27483,09	5	8	1,04	7	1,100	7645-35128		- 545
3637,50	27483,47	5	4	0,835	4	1,075	5991-33474		- 420
3636,31	27492,52	15	4	0,680	5	1,015	4453-31945		- 365
3636,05	27494,53	8	5	0,730	5	1,110	620-28114		
3635,70	27497,21	5	3		3	e=0,330			- 330
3635,29	27500,22	30	7	0,930	7	1,055	3800-31301		- 405
3634,56	27505,81	8	3	0,700	4	1,095			- 265
3634,08	27509,40	5	5	0,750	4	1,060			- 335
3633,27	27515,57		T	$\text{fN}1,04$					
3633,10	27516,78	12	7	1,020	8	1,080	7326-34842		- 565
3632,53	27521,12	8	6	0,750	6	1,075	0-27521		- 190
3631,69	27527,47	10	7	0,930	6	0,975	10069-37596		- 475
3630,86	27533,76	2	4	0,680	4	1,035	4453-31987		- 355
3630,78	27534,45	5	7	0,925	6	1,035	3800-31335		- 425
3628,18	27554,23	8	S	$\text{fN}1,06$		2Je=0,73			- 520
3627,70	27557,85	6	$\Delta J=1$			e=0,440			- 335
3627,34	27560,58	5	$\left. \begin{array}{l} 6 \\ 8 \end{array} \right\} \text{ou}$	0,710	5	0,890			- 350
				1,065	7	1,245			

XLIV

3626,36	27568,00	15	5	0,730	6	1,065	620-28188	- 315
3625,57	27573,95	12	5	0,730	4	1,120	620-28194	- 230
3624,82	27579,73	6	5	0,885	6	1,055	5762-33341	- 475
3624,21	27584,36	3	5	0,885	4	0,925	5762-33346	$\left. \begin{array}{l} - 515 \\ - 280 \end{array} \right\} \begin{array}{l} eF \\ - \end{array}$
2623,05	27593,11	15	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	1,025	914-28507	$\left. \begin{array}{l} - 410 \\ + 255 \end{array} \right\} \begin{array}{l} N \\ + \end{array}$
3622,70	27595,83	30	6	0,920	6	1,040	4275-31871	- 425
3621,52	27604,87	5	6	0,925	7	1,105		- 390
3620,08	27615,76	60	6	0,750	6	1,040	0-27615	- 220
3619,57	27619,76	1	2	0,625	1	1,105		- 425
3619,13	27623,07	5	8	$f_N 0,98$		$2J_e=1,61$		- 405
3618,48	27627,97	10	SI	$f=1,29$		$2J_e \nu 0,72$		
3617,62	27634,54	4	7	0,925	7	1,110	3800-31435	- 405
3617,49	27635,56	4	3	0,785	4	1,145	7103-34739	- 345
3617,19	27637,91	2	$\Delta J=1$			$e=0,360$		- 390
3616,67	27641,82	12	5	0,730	5	1,030	620-28262	- 125
3616,33	27644,43	40	7	0,925	8	1,095	3800-31445	- 370
3615,56	27650,41	10	7	1,02	7	1,03	7326-34976	- 500
3615,54	27650,62	30	6	0,750	6	1,070	0-27650	- 160
3614,44	27658,88	6	6	0,920	6	1,070	4275-31934	- 285
3613,41	27666,75	6	7	0,920	6	1,050	3800-31467	$\left. \begin{array}{l} - 630 \\ - 500 \end{array} \right\} \begin{array}{l} - \\ - \end{array}$
3612,67	27672,47	8	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	1,040	914-28587	$N - 285$
3611,93	27678,13	5	2	0,400	2	1,005	7191-34869	- 360
3611,39	27682,19	20	6	0,750	5	1,015	0-27682	- 215
3610,49	27689,18	8	$\frac{13}{2}$	0,790	$\frac{13}{2}$	1,015	6283-33972	
3609,71	27695,18	2	6	0,920	7	1,055	4275-31970	- 420
3608,35	27705,53	5	4	0,680	3	1,000	4453-32158	- 425
3608,15	27707,19	2	2	0,640	2	1,065		

XLV

3607,27	27713,81	3	2	0,640	3	0,985		- 555
3606,95	27716,35	6	4	0,840	5	1,050	5991-33707	- 390
3606,32	27721,12	12	$\frac{7}{2}$	0,970	$\frac{7}{2}$	0,49	27721-0	N - 125
3606,32	27721,19		5	0,730	4	1,100	620-28341	- 415
3606,20	27722,09	6	7	1,02	8	1,065	7326-35048	- 455
3605,28	27729,20	40	6	0,750	5	1,060	0-27729	- 140
3604,51	27735,11	8	5	0,730	5	1,115	620-28355	- 250
3604,40	27736,02	6	T	$f_N 1,16$				- 410
3603,74	27740,97	25	6	0,920	7	1,050	4275-32016	- 500
3603,36	27743,91	30	6	0,750	6	1,060	0-27743	- 270
3603,05	27746,32	5	S	$f_N 1,08$		$2J_e=0,54$		$\left\{ \begin{array}{l} - 770 \\ - 285 \end{array} \right.$
3602,48	27750,68	30	7	0,920	6	1,070	3800-31551	- 395
3601,54	27758,01	2	7		7	$e=0,155$		- 500
3601,19	27760,60	8	7	0,835	6	1,01	8118-35879	0
3600,84	27763,37	1	T	$f_N 1,00$				- 580
3600,56	27765,46	3	3	0,690	4	1,085	3868-31633	- 280
3600,29	27767,54	20	5	0,730	4	1,000	620-28387	- 200
3599,84	27771,09	18	SO	$f=0,850$		$2J_e=0,29$		N - 195
3599,35	27774,91	10	$\Delta J=1$		$\frac{5}{2}$	$e=0,200$		N - 345
3598,94	27777,97	30	6	0,750	7	1,110	0-27777	- 215
3598,45	27781,85	2	S	$f_N 1,09$		$2J_e=0,58$		
3597,73	27787,37	4	SO	$f=0,445$		$2J_e=0,73$		- 395
3597,19	27791,55	4	4	0,640	5	1,050		- 380
3595,75	27802,71	6	7	1,02	7	1,115	7326-35128	- 505
3595,52	27804,44	3	T	$f_N 1,06$				- 490
3595,24	27806,64	5	S	$f_N 1,015$		$2J_e=1,06$		- 455
3594,95	27808,81	15	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	1,055	1749-29557	N 0
3594,81	27809,96	8	3	0,685	4	1,030	3868-31678	- 395

XLVI

3594,17	27814,91	1	8	£N1,00		2Je=1,08		- 355
3593,69	27818,67	20	5	0,885	5	1,035	5762-33580	- 130
3593,20	27822,43	40	6	0,920	7	0,985	4275-32098	- 610
3592,97	27824,21	15	5	0,730	5	0,985	620-28444	- 300
3591,75	27833,65	50	5	0,730	4	0,980	620-28453	- 295
3591,15	27838,30	5	2	0,395	2	0,825	7191-35029	- 560
3590,73	27841,59	6	3		4	e=0,305		- 310
3590,50	27843,33	10	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{11}{2}$	1,050	914-28758	v- 185
3590,32	27844,71	15	$\frac{15}{2}$	1,01	$\frac{13}{2}$	1,04	5259-33104	- 490
3589,79	27848,83	25	7	0,930	6	1,025	3800-31649	- 420
3589,66	27849,82	20	5	0,730	6	1,075	620-28470	- 255
3588,35	27860,00	4	3	0,690	4	1,020	3868-31728	- 425
3587,78	27864,38	4	4	0,680	5	1,045	4453-32317	- 415
3586,32	27875,70	6	$\left. \begin{array}{l} \Delta J=0 \\ \text{ou} \end{array} \right\} \frac{1}{2}$	£N1,100	$\frac{3}{2}$	2Je=0,200		- 325
3585,84	27879,51	30	5	0,730	4	0,955	620-28499	- 415
3585,37	27883,10	25	5	0,730	5	0,985	620-28503	- 360
3584,88	27886,96	250	6	0,750	7	0,850	0-27886	- 610
3584,64	27888,79	3	3	0,690	2	1,030	3868-31757	- 435
3584,33	27891,29	5	8	1,03	7	1,105	7645-35536	- 450
3582,62	27904,52	20	6	0,920	6	1,095	4275-32180	- 435
3582,02	27909,26	15	SI	£N1,720		2JeN0,92		v- 360
3581,84	27910,65	15	$\frac{11}{2}$	1,02	$\frac{9}{2}$	0,84	28963-1052	v- 450
3580,92	27917,76	10	6	0,920	6	1,055	4275-32193	- 435
3580,37	27922,10	8	5	0,730	6	1,075	620-28542	- 415
3580,25	27923,04	25	5	0,730	4	1,015	620-28543	- 180
3579,95	27925,35	3	4	0,675	4	1,015	4453-32378	- 470
3579,36	27929,90	10	$\frac{9}{2}$	0,775	$\frac{11}{2}$	1,020	0-27929	- 930

XLVII

3578,48	27936,90	6	S	$f_N 1,10$		$2J_{e=0},370$		- 530
3578,33	27938,02	15	6	0,750	5	0,925	0-27938	- 235
3577,92	27941,22	30	6	0,750	6	0,960	0-27941	- 165
3577,78	27942,27	8	5	0,730	5	1,090	620-28562	- 345
3577,35	27945,64	12	5	0,885	5	1,050	5762-33707	- 375
3577,07	27947,86	15	SO	$f=0,67$		$2J_{eN}0,72$		- 490
3576,53	27952,09	4	7	0,845	6	1,030	8118-36070	0
3575,47	27960,37	8	T	$f_N 1,03$				
3574,76	27965,89	50	6	0,750	7	1,010	0-27965	- 290
3574,33	27969,27	4	3	0,695	3	0,985	3868-31837	- 330
3574,11	27971,00	12	6	0,960	7	1,040	7005-34976	{ - 810 - 600
3573,88	27972,76	4	6	0,750	5	1,030		- 220
3573,57	27975,24	2	SI	$f=1,49$		$2J_{eN}0,92$		- 365
3572,93	27980,24	6	6	0,920	7	1,070	4275-32255	- 330
3572,35	27984,79		SI	$f=1,18$		$2J_{eN}0,24$		- 495
3572,12	27986,59		4	0,845	5	1,055		- 200
3571,56	27991,00	3	8	1,04	7	1,09	10347-38338	- 290
3571,16	27994,06	6	5	0,730	5	1,035	620-28614	- 165
3570,72	27997,61	8	7	0,925	7	1,065	3800-31798	- 405
3570,45	27999,64	3	T	$f_N 1,09$				
3570,22	28001,48	3	SOO		$J \gg 3$	$e=0,285$		- 235
3569,81	28004,74	2	3	0,690	2	1,060		
3569,37	28008,20	5	4	0,680	4	0,985	4453-32461	{ - 385 et 0
3569,08	28010,43	8	S	$f_N 0,94$		$2J_{e=0},470$		- 550
3568,78	28012,76	15	6	0,920	6	1,090	4275-32288	- 385
3568,34	28016,21	3	4	0,680	5	1,060	4453-32469	- 425
3566,60	28029,94	200	5	0,730	5	0,870	620-28650	- 440

XLVIII

3566,00	28034,56	8	6	0,920	7	1,070	4275-32310	- 425
3565,75	28036,58	15	4	0,665	3	1,105		- 290
3565,04	28042,09	10	6	0,920	5	1,045	4275-32317	- 440
3564,88	28043,44	6	$\frac{11}{2}$	1,06	$\frac{11}{2}$	1,085	9553-37596	- 420
3564,59	28045,76	8	SI	f=1,160		2J _e v0,13		- 235
3564,18	28048,96	8	5	0,735	6	1,105	620-28669	- 220
3563,66	28053,03	50	6	0,750	6	1,030	0-28053	- 360
3562,43	28062,71		2	0,630	1	0,890		
3561,80	28067,61	80	6	0,750	5	1,045	0-28067	- E
3561,41	28070,71	40	7	0,925	6	1,040	3800-31871	- 420
3560,31	28079,39	4	4	0,840	3	0,980	5991-34070	- 385
3559,63	28084,83	3	S	f _v 1,23		2J _e =1,035		- 140
3559,40	28086,56	5	3	0,690	4	1,030	3868-31955	- 385
3558,60	28092,94	10	4	0,680	3	1,030	4453-32546	- 290
3557,84	28098,88	50	6	0,750	6	0,975	0-28098	- 220
3556,92	28106,11	3	6	0,920	5	1,075	4275-32381	- 390
3556,63	28108,50	2	T	f _v 0,99				- 330
3556,34	28110,74	1	S			2J _e =1,24		
3555,32	28118,81	60	6	0,750	7	1,060	0-28118	- 515
3554,87	28122,35	8	7	0,925	8	1,055	3800-31923	- 180 - 365
3554,50	28125,28	6	5	0,730	4	1,070	620-28745	- 205
3553,43	28133,76	8	7	0,925	6	1,075	3800-31934	- 285
3553,01	28137,08	5	6	0,920	6	1,055	4275-32412	- 430
3552,67	28139,85	10	T	f _v 1,08				- 200
3552,30	28142,80	3	4	0,660	3	1,020		- 160
3552,17	28143,76	12	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{9}{2}$	1,035	2294-30438	+ E
3551,04	28152,69	6	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{13}{2}$	1,060	289-28441	+ 180

XLIX

3550,82	28154,42	20	$\frac{9}{2}$	0,755	$\frac{11}{2}$	0,890	0-28154	- 940
3550,17	28159,58	6	5	0,885	4	1,115	5762-33921	- 405
3549,57	28164,40		S	$f_N 1,14$		$2J_e=0,25$		- ξ
3549,20	28167,31	25	S	$f_N 1,04$		$2J_e=1,00$		
3548,85	28170,06	6	7	0,925	7	1,050	3800-31970	- 425
3548,61	28171,98	15	SO	$f=0,40$		$2J_e \mu 1,07$		- 545
3548,42	28173,50	6	7	0,920	8	1,100	3800-31974	- 280
3547,59	28180,14	3	3	0,670	4	1,020		0
3547,19	28183,32	12	$\frac{13}{2}$	0,870	$\frac{15}{2}$	1,060	1749-29932	- ξ
3546,55	28188,32	25	6	0,750	6	1,060	0-28188	- 295
3546,13	28191,60	12	5	0,730	6	1,050	620-28811	- 275
3545,49	28196,76	10	5	0,730	5	1,090	620-28817	- 260
3545,43	28197,21	10	6	0,920	6	1,065	4275-32472	- 320
3544,12	28207,69		T	$f_N 1,00$				
3543,73	28210,82	5	7	1,020	7	1,130	7326-35536	- 425
3543,32	28214,06	4	4	0,660	4	0,960		- 480
3543,21	28214,92	4	6	0,925	7	1,025	4275-32490	- 405
3542,57	28220,04	25	6	0,920	6	0,940	4275-32495	- 560
3542,50	28220,58	2	5	0,730	5	0,980	620-28840	
3542,09	28223,90	6	4	0,665	3	1,055		- 350
3541,89	28225,49	6	$\frac{1}{2}$	2,410	$\frac{1}{2}$	1,065		-1060
3541,16	28231,32	4	SO	$f=0,51$		$2J_e \mu 1,00$		- 390
3540,61	28235,65		T	$f_N 1,12$				- 575
3540,47	28236,84	15	$\frac{11}{2}$	1,07	$\frac{9}{2}$	0,83	29289-1052	μ - 420
3540,36	28237,62	3	SO	$f=0,68$		$2J_e \mu 0,30$		- 485
3540,00	28240,51	5	5	0,730	6	1,075	620-28860	- 350
3539,65	28243,27	20	7	0,920	6	1,070	3800-32044	- 430
3538,60	28251,74	4	S	$f_N 1,01$		$2J_e=1,24$		+ 70

L

3538,23	28254,58	4	5	0,730	6	1,00	0-28874	- 415
3537,35	28261,73	8	SI	$f=1,88$		$2J_{eN}1,50$		- 455
								- 615
3537,28	28262,14	12	6	0,750	6	1,030	0-28262	0
								- 155
3537,05	28264,04	10	SO	$f=0,43$		$2J_{eN}1,16$		- 450
3536,38	28269,43		S			$2J_e=0,88$		
3535,96	28272,67	10	3	0,690	4	0,990	3868-32141	- 280
3535,84	28273,78	6	5	0,730	5	1,025	620-28894	- 210
3535,48	28276,64	8	SI	$f=1,05$		$2J_{eN}0,15$		- 600
3535,34	28277,70	4	4	0,680	5	1,025	4453-32731	- 495
3534,33	28285,75	30	6	0,750	6	1,045	0-28285	- 300
3533,57	28291,91	20	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{11}{2}$	1,030	914-29206	- 400
3532,89	28297,31	8	7	0,920	7	0,980	3800 -32098	- 640
3531,64	28307,36	15	5	0,730	4	1,110	620-28927	- 285
3531,61	28307,61	4	7	0,920	8	1,115	3800-32108	
3531,11	28311,62	20	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{11}{2}$	1,015	1749-30060	- E
3530,86	28313,65	3	5	0,885	5	1,065	5762-34075	- 475
3530,54	28316,22	5	4	0,680	3	1,030		- 300
3529,77	28322,33	5	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	1,075	0-28322	- 825
3528,82	28329,99	4	S	$f_{N}1,00$		$2J_e=0,78$		
3528,14	28335,41	6	6	0,920	7	1,065	4275-32611	- 445
3527,62	28339,57	3	6	0,920	6	1,070	4275-32615	- 345
3526,60	28347,85	8	$\frac{11}{2}$	0,670	$\frac{13}{2}$	1,080	289-28636	
3525,65	28355,43	8	6	0,750	5	1,110	0-28355	N- 250
3525,14	28359,58	8	SO	$f=0,885$		$2J_{eN}0,30$		
3524,65	28363,63	2	3	0,705	2	1,010		
3524,47	28364,95		3	0,780	3	1,020		
3523,83	28370,15	1	T	$f_{N}1,13$				
3523,57	28372,27	15	S	$f_{N}1,11$		$2J_e=0,92$		0

LI

3523,09	28376,09	1	5	0,730	4	0,935	620-28996	
3522,67	28379,49	10	7	0,920	6	1,090	3800-32180	- 455
3522,57	28380,23	6	SO	f=0,50		2J _{eN} 1,01		- 380
3522,27	28382,66	4	SO	f=0,25		2J _{eN} 1,22		- 360
3521,84	28386,13	3	4	0,830	4	1,120		
3520,83	28394,27	3	6	0,920	6	1,070	4275-32669	
3520,79	28394,60	10	$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{13}{2}$	1,115	6283-34678	
3519,96	28401,29	12	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	1,025	914-29316	
3519,37	28406,16	3	SO	f=0,990		2J _{eN} 0,19		
3518,95	28409,47	4	4	0,840	3	1,040		
3518,47	28413,29	5	5	0,730	6	1,080	620-29033	- 285
3518,10	28416,27	6	5	0,730	5	1,130	620-29036	
3518,10	28416,48		4	0,835	5	1,085	5991-34407	
3516,85	28426,41	15	3	0,700	3	0,990		
			SI	f=1,78		2J _{eN} 0,66		
3515,67	28435,95	6	SI	0,750	7	1,060	0-28435	- 430
3515,29	28439,05	4	3	0,705	4	1,095		- 340
3514,61	28444,53	200	6	0,750	5	0,985	0-28444	- 305
3514,11	28448,50		T	f _N 1,14				
3513,68	28452,05	50	5	0,730	4	1,050	620-29072	- 230
3512,89	28458,50	8	3	0,690	2	1,100	3868-32326	- 285
3512,54	28461,26	1	S	f _N 1,02		2J _e =0,32		
3512,30	28463,25	3	SO	f=0,59		2J _{eN} 0,61		
3512,24	28463,76	2	S			2J _e =1,07		
3511,86	28466,92	8	S	f _N 0,64		2J _e =0,46		
3511,44	28470,15	30	6	0,750	6	1,070	0-28470	
3511,43	28470,23		7	0,925	6	1,080	3800-32271	- 420
3511,15	28472,57	5	4	0,680	4	1,085	4453-32925	- 310

3510,51	28477,75	10	5	0,730	4	0,975	620-29098	- 150
3510,33	28479,23	6	5	0,730	5	1,070	620-29099	- 360
3509,67	28484,61	15	SI	f=1,325		2J _{eN} 0,35		- 290
3509,06	28489,48	8	5	0,730	6	1,070	620-29109	- 195
3508,84	28491,27	10	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{11}{2}$	1,055	1749-30240	- 270
3507,34	28503,42	80	6	0,750	5	0,985	0-28503	- 380
3507,05	28505,79	30	5	0,730	6	1,010	620-29126	- 420
3506,50	28510,31	2	3	0,690	4	1,020	3868-32378	
3505,07	28521,88	15	$\frac{15}{2}$	1,01	$\frac{13}{2}$	1,07	5259-33781	
3504,93	28523,04	15	6	0,750	7	1,060	0-28523	- 345
3504,48	28526,74	8	6	0,920	6	1,075	4275-32802	- 530
3504,00	28530,65	25	7	0,925	8	1,100	3800-32331	- 460
3503,03	28538,47	3	5	0,730	4	1,010	620-29158	
3502,23	28545,00	6	3	0,685	3	0,985	3868-32413	
3501,64	28549,88	3	3	0,695	2	1,025		
3501,24	28553,14	10	7	1,03	6	1,03	7326-35879	
3501,00	28554,9	12	4	0,680	4	0,925	4453-33008	- 500
3500,07	28562,66	80	6	0,750	5	1,085	0-28562	- 345
3499,61	28566,35	4	6	0,750	7	1,065	0-28566	
3499,12	28570,37	2	7	0,845	7	1,040	8118-36688	
3498,38	28576,48	8	5	0,885	4	1,045	5762-34338	- 420
3497,62	28582,71	12	SI	f=1,29		2J _{eN} 0,52		
3497,26	28585,71	10	7	0,935	6	1,145		- 285
3496,82	28589,24	3	4	0,665	4	1,050		
3496,41	28592,53	15	$\frac{13}{2}$	0,870	$\frac{15}{2}$	1,025	1749-30341	- 535
3496,02	28595,77	3	$\left. \begin{array}{l} 5 \\ \frac{11}{2} \end{array} \right\}$	0,725 0,825	5 $\frac{11}{2}$	0,945 1,025		
3495,58	28599,37	5	5	0,885	5	1,090		

LIII

3494,94	28604,64	3	SI	$f=1,29$		$2Je=0,31$		
3493,99	28612,30	40	5	0,730	5	0,990	620-29232	- 350
3493,42	28617,06	2	7	0,925	7	1,105	3800-32417	
3493,33	28617,76	15	$\frac{15}{2}$	1,010	$\frac{13}{2}$	1,09	5259-33877	
3492,80	28622,17	10	S	$f_N 1,10$		$2Je=0,26$		
3492,33	28626,05	12	5	$f_N 0,89$	5	$e=0,140$		
3491,82	28630,12	2	5	0,730	4	0,980	620-29250	
3490,95	28637,33	8	4	0,675	3	1,070	4453-33090	
3490,23	28643,16	20	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{11}{2}$	1,055	914-29557	
3489,56	28648,67	10	$\frac{11}{2}$	0,845	$\frac{11}{2}$	1,015	5790-34439	
3489,37	28650,26	80	6	0,750	5	0,855	0-28650	- 440
3488,62	28656,53	6	3	0,690	2	0,960	3868-32524	
3488,31	28659,08	6	2	0,395	1	0,645	7191-35850	
3488,16	28660,21	3	S	$f_N 1,04$		$2Je=0,29$		
3487,81	28663,08		S			$2Je=1,30$		
3487,58	28664,97	8	5	0,730	4	0,965	620-29285	- 330
3487,28	28667,16	4	5	0,885	5	1,090	5762-34429	
3486,77	28671,68	3	4	0,835	3	1,025	5991-34662	
3486,01	28677,88	2	4	0,830	5	1,065		
3485,73	28680,23	3	T	$f_N 1,04$				
3484,92	28686,85	3	SO	$f=0,75$		$2Je=0,65$		
3484,15	28693,22	3	5	0,730	6	1,080	620-29313	
3484,02	28694,26	3	3	0,705	4	1,095		
3482,82	28704,20	3	5	0,875	4	1,095		
3482,49	28706,82		$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{11}{2}$	1,020	1749-30455	
3481,61	28714,15	3	3	0,695	2	1,045	3868-32582	
3481,46	28715,36	2	T	$f_N 1,02$				
3480,95	28719,62	6	5	0,730	5	1,050	620-29339	- 170

LIV

3480,75	28721,22	4	SI	$f=1,35$		$2J_{eN}0,31$		
3480,35	28724,38	3	5	0,890	5	1,080	5762-34486	K-670
3479,98	28727,50		6	0,625	7	1,020	6249-34976	
3479,65	28730,30	2	S	$f_N0,78$		$2J_e=1,04$		
3477,83	28745,30	3	T	$f_N1,01$				
3477,80	28745,58	3	7	0,925	8	1,120	3800-32546	
3477,63	28746,99	4	3	0,705	2	1,030		- 340
3477,31	28749,63	4	6	0,920	7	1,085		- 415
3476,43	28756,88	4				$e=0,275$		
3476,29	28758,07	4	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{11}{2}$	1,055	0-28758	-1050
3476,08	28759,80		4	0,680	3	1,025	4453-33213	
3474,98	28768,85	4	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{11}{2}$	1,050	914-29683	
3474,17	28775,66	4	4	0,680	4	1,065	4453-33229	
3473,58	28780,54	8	5	0,730	6	1,085	620-29400	- 370
3473,44	28781,77	25	7	0,925	6	1,065		- 445
3473,29	28782,95	2	T	$f_N1,04$				- 550
3473,09	28784,61	6	7	0,915	8	1,065	3800-32585	- 490
3472,46	28789,79		SO	$f=0,58$		$2J_{eN}0,73$		
3472,11	28792,74	3	$\Delta J=1$		$J \geq \frac{5}{2}$	$e=0,340$		- 800
3471,36	28799,02	2	SI	$f=1,36$		$2J_{eN}0,40$		
3470,97	28802,11	5	6	0,95	6	1,05	7005-35807	- 550
3469,61	28813,45	6	4	0,655	4	1,080		- 345
3468,90	28819,34	5	SI	$f=1,57$		$2J_{eN}1,20$		- 505
3468,24	28824,81	1	3		2	$e=0,355$		
3467,94	28827,31		3	0,785	3	1,090	7103-35931	
3466,58	28838,70	5	SI	$f=1,84$		$2J_{eN}1,57$		
3466,30	28840,90	40	6	0,750	5	0,975	0-28840	- 310
3466,13	28842,27	8	6	0,920	6	1,080	4275-33117	- 450

LV

3464,93	28852,21	2	S	$f_N 1,05$		$2Je=0,66$		
3464,46	28856,21	6	8	1,030	7	1,060	7645-36501	- 565
3463,91	28860,83	8	6	0,755	6	1,080	0-28860	- 365
3463,63	28863,18		T	$f_N 1,05$				
3463,54	28863,92	5	5	0,730	5	1,025	620-29484	
3463,05	28868,06	5	S	$f_N 0,98$		$2Je=0,55$		
3462,99	28868,56	3	5	0,885	6	1,070		
3462,46	28872,99	4	$\Delta J=1$		$J \gg 4$	$e=0,160$		
3462,21	28874,90	30	6	0,750	6	1,000	0-28874	- 450
3461,56	28880,45	2	4	0,840	4	1,080		
3461,48	28881,13	2	S0	$f=0,66$		$2Je_N 0,50$		
3461,30	28882,49	1	8	1,04	8	1,06	7645-36528	
3460,60	28888,46	2	$\Delta J=1$		$J \gg 3$	$e=0,210$		
3459,92	28894,11	50	6	0,750	5	1,025	0-28894	- 195
3459,17	28900,40	3	4	0,670	5	1,075	4453-33353	
3458,17	28908,77	25	7	0,920	6	1,050	3800-32709	- 445
3458,00	28910,08		5	0,730	4	1,010	620-29530	
3457,71	28912,59	10	$\frac{13}{2}$	1,015	$\frac{11}{2}$	1,015	5526-34439	
3457,05	28918,11	10	$\frac{9}{2}$	0,840	$\frac{11}{2}$	1,100		
3456,32	28924,22		2	0,645	2	1,010		
3455,74	28929,09	5	$\frac{13}{2}$	0,870	$\frac{15}{2}$	1,065	1749-30678	- 520
3455,43	28931,61	6	6	0,750	5	1,035	0-28931	
3454,61	28938,49	30	5	0,730	6	0,935	620-29558	- 545
3454,09	28942,89		$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{11}{2}$	1,08	1749-30691	
3453,78	28945,48	4	$\frac{7}{2}$	0,730	$\frac{9}{2}$	0,960	5667-34612	
3453,56	28947,28	8	$\frac{15}{2}$	1,04	$\frac{15}{2}$	1,12	8521-37469	
3452,97	28952,34	3	4	0,840	4	1,100	5991-34943	
3452,85	28953,28	3	5	0,730	5	1,020	620-29573	

LVI

3452,79	28953,81	1	T	$f_{N1},060$				
3451,87	28961,62	4	6	0,930	6	1,100		
3451,47	28964,86	5	4	0,660	3	0,985		
3450,45	28973,44	3	7	0,925	8	1,120	3800-32774	
3449,98	28977,39	8	5	0,880	4	1,135	5762-34739	
3449,94	28977,71		T	$f_{N1},11$				
3449,10	28984,79	6	5	0,730	5	1,065	620-29605	
3448,50	28989,78	3	5	0,730	4	0,990	620-29610	
3447,96	28994,35		$\Delta J=1$		$J \gg 3$	$e=0,210$		
3447,72	28996,40	2	S	$f_{N1},04$		$2Je=1,03$		
3446,77	29004,42	4	4	0,680	4	1,050	4453-33457	
3446,29	29008,37	4	7	0,930	6	1,030	3800-32809	
3445,89	29011,78	2	3	0,690	2	1,025	3868-32880	
3445,72	29013,23	1	4	0,665	5	0,960		
3445,52	29014,88		3	0,780	4	1,105		
3444,68	29021,90	6	5	0,865	6	1,040		
3444,33	29024,93	2	3		4	$e=0,240$		
3443,80	29029,42	8	6	0,915	6	1,105	4275-33305	
3442,95	29036,59	20	6	0,750	5	1,125	0-29036	
3442,36	29041,48	6	7	0,925	6	1,120	3800-32842	
3441,94	29045,02	4	5	0,730	4	1,045	620-29665	
3441,04	29052,64	2	5	0,730	6	1,130	620-29672	
3440,99	29053,19	6	S	$f_{N1},06$		$2Je=1,08$		
3440,73	29055,32	2	4	0,665	4	1,095		
3439,89	29062,34	6	5	0,730	4	1,020	620-29682	
3439,71	29063,90	6	SI	$f=1,27$		$2Je_{N0},38$		
3439,45	29066,10	4	6	0,920	6	1,055	4275-33341	
3438,87	29071,01	2	3	0,700	2	1,180		

LVII

3437,92	29078,93	10	T	$f_N 1,13$				
3437,16	29085,56	6	SO	$f=0,40$		$2J_{eN} 0,94$		
3436,78	29088,70	15	$\frac{5}{2}$	0,485	$\frac{7}{2}$	0,985	4706-33794	
3436,19	29093,69	6	T	$f_N 1,01$				
3435,49	29099,55	20	6	0,750	5	1,080	0-29099	- 225
3435,19	29102,11	10	7	0,925	7	1,02	3800-32902	- 480
3434,61	29207,04	12	6	0,750	7	1,055	0-29107	
3434,28	29109,78	10	6	0,745	6	1,060	0-29109	- 200
3433,90	29113,06	8	8	1,04	7	1,05	7645-36758	
3433,45	29116,91	2	4	0,660	3	1,095		
3432,69	29123,39	2	3	0,695	2	0,995	3868-32994	
3432,36	29126,11	4	6	0,750	6	1,010	0-29126	
3432,22	29127,29	3	S	$f_N 1,10$		$2J_e=0,80$		
3431,74	29131,42	3	7	0,930	6	1,100		
3431,15	29136,44	10	5	0,730	6	1,080	620-29756	
3431,14	29136,50		6	0,920	6	1,075	4275-33412	
3430,18	29144,70	6	3	0,705	3	1,060		
3429,53	29150,20	3	6	$\left\{ \begin{array}{l} 0,920 \\ 0,750 \end{array} \right.$	6	1,090		
					6	0,920		
3429,05	29154,23	2	7	0,925	6	1,055	3800-32955	
3428,78	29156,55	12	6	0,920	6	1,050		
3427,59	29166,66		S	$f_N 1,08$		$2J_e=0,22$		
3427,16	29170,38	2	5	0,730	5	1,010		
3426,52	29175,76	4	7	1,02	7	1,06	7326-36501	
3426,42	29176,64	1	7	0,925	7	1,125	3800-32977	
3424,56	29192,46	20	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{15}{2}$	1,025	1749-30941	
3424,52	29192,80		3	3	0,690	3	1,100	
3423,11	29204,83	2	5	0,730	4	1,010	620-29825	

LVIII

3423,02	29205,59	15	S0	$f=0,82$		$2J_{eN}0,38$		
3422,77	29207,76	2	5	0,895	5	1,125		
3421,63	29217,46		T	$fN1,04$				
3419,36	29236,89	6	6	0,920	6	1,100	4275-33512	
3418,39	29245,19	10	5	0,730	6	1,040	620-29865	- 240
3416,54	29260,94	4	4	0,665	3	1,100		
3416,33	29262,78		6	0,945	6	1,100		
3416,12	29264,57	12	S	$fN1,05$		$2J_{e=0,85}$		
3415,49	29270,05	1	4	0,680	4	0,980	4453-33723	
3414,71	29276,74		5	0,875	5	1,080	5762-35038	
3414,32	29280,04	10	4	0,680	4	1,080	4453-33733	
3413,81	29284,55	10	$\frac{15}{2}$	1,015	$\frac{13}{2}$	1,025	5259-34544	
3413,70	29285,33	2	4	0,680	3	1,060	4453-33738	
3413,24	29289,18	20	5	0,730	4	1,020	.620-29909	- 355
3412,18	29298,41	4	S			$2J_{e=1,90}$		
3412,09	29299,13	10	SI	$f=1,36$		$2J_{eN}0,54$		
3412,02	29299,75		5	0,890	5	1,085		
3411,75	29302,06		S			$2J_{e=1,37}$		
3411,53	29303,96	10	}	6	0,945	5	1,090	
				5	0,800	4	0,945	
3411,21	29306,63	SI	3	0,695	4	1,065	3868-33175	
3411,04	29308,26	3	2	0,695	2	0,990	3868-33176	
3409,99	29317,15	4	7	0,930	6	1,085	3800-33117	
3409,17	29324,12		7	0,920	8	1,090	3800-33124	
3409,01	29325,62	6	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{11}{2}$	1,065	914-30240	
3408,17	29332,84	1	T	$fN1,09$				
3407,87	29335,43		7	0,930	7	1,225	3800-33136	
3407,35	29343,58	2	$\frac{7}{2}$	0,685	$\frac{9}{2}$	1,020		

LIX

3406,86	29344,06	4	4	0,680	5	0,975	4453-33797	
3406,79	29344,74	5	3	0,690	3	1,030	38 68-33213	
3406,28	29349,17	10	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	1,025	914-30263	
3405,76	29353,67	4	$\Delta J=1$			e=0,245		
3405,72	29353,94	5	7	0,920	6	1,045	3800-33154	
3405,06	29359,62	2	2	0,400	1	0,800	7191-36551	
3404,68	29362,89	2	4	0,685	3	1,050		
3404,32	29365,95	12	5	0,730	6	1,015	620-29986	- 610
3403,54	29372,72	10	SI	f=1,64		2J _{eN} 0,99		- 300
3403,19	29375,77	4	4	0,680	3	1,025	4453-33829	
3401,87	29387,19	8	7	0,950	7	1,155		
3401,01	29394,54	10	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{11}{2}$	1,040	289-29683	
3400,47	29399,22	8	3	0,690	2	1,115	38 68-33267	
3400,28	29400,86	2	6	0,755	6	1,085	0-29400	
3399,53	29407,44	3	4	0,840	4	1,045		
3398,99	29412,05	15	S0	f=0,52		2J _{eN} 0,88		
3398,96	29412,33	4	5	0,730	5	1,040	620-30032	
3398,72	29414,43	2	5	0,730	4	0,975	620-30034	
3398,21	29418,75	3	S	f _N 1,04		2J _e =0,33		
3397,96	29421,04	4	4	0,680	3	1,000	4453-33874	
3397,19	29427,66	12	S0	f=0,275		2J _{eN} 1,43		
3396,31	29435,28	2	4	0,825	3	1,100		
3396,02	29437,79		2		3	e=0,385		
3395,52	29442,16		6	0,750	7	1,090	0-29442	
3395,32	29443,88	6	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{15}{2}$	1,120	1749-31193	
3394,78	29448,54	8	$\frac{15}{2}$	1,01	$\frac{13}{2}$	1,040	5259-34708	
3394,28	29452,88	6	S0	f=0,83		2J _{eN} 0,50		
3393,97	29455,57		5	0,885	4	1,045	5762-35217	

LX

3392,89	29464,95	2	4	0,680	3	0,995	4453-33918	
3392,51	29468,24		4	0,680	4	1,115	4453-33921	
3391,40	29477,93	6	3,	0,690	4	0,935	3868-33346	
3390,97	29481,66	15	7	0,920	6	1,100	3800-33282	
3390,39	29486,70	30	5	0,730	4	0,970	620-30107	- 280
3390,12	29489,08	4	3	0,680	2	0,920	3868-33357	
3389,51	29494,26	3	6	0,920	7	1,100	4275-33769	
3388,93	29499,37		T	$f_N 0,98$				
3388,31	29504,77	2	T	$f_N 1,13$				
3387,61	29510,92	3	SI	$f=1,80$		$2J_{eN} 1,66$		
3386,24	29522,80	5	5	0,730	5	1,030	620-30143	
3386,13	29523,69	15	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	1,040	914-30438	
3385,37	29530,07	8	5	0,730	4	1,035		
3385,03	29533,40	4	SO	$f=0,28$		$2J_{eN} 1,38$		
3384,45	29538,44	10	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{11}{2}$	1,065	289-29827	
3383,27	29548,62	4	5	0,730	6	1,080	620-30168	
3382,67	29553,95	4	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	0,795		
3382,47	29555,69	6	$\frac{11}{2}$	1,06	$\frac{11}{2}$	1,11	9553-39108	
3381,90	29560,67	5	SO	$f=0,75$		$2J_{eN} 0,56$		
3381,65	29562,80	2	4	0,680	4	1,050	4453-34016	
3380,78	29570,49	2	3	0,695	2	1,210		
3379,96	29577,65	5	SO	$f=0,250$		$2J_{eN} 1,66$		
3378,20	29592,98	15	4	0,680	3	0,935	4453-34046	
3377,39	29600,17	6	T	$f_N 1,04$				
3376,92	29604,33	8	6	0,755	7	1,085	0-29604	
3376,04	29612,00	6	SO	$f=0,695$		$2J_{eN} 0,56$		
3375,78	29614,31	12	SI	$f=1,48$		$2J_{eN} 0,980$		
3375,43	29617,28	4	4	0,680	3	0,970	4453-34070	

LXI

3374,95	29621,57	3	4	0,845	4	1,035	5991-35612	
3373,66	29632,89		SO	$f=0,420$		$2J_e N 0,70$		
3372,64	29641,88		5	0,730	5	1,050	620-30262	
3372,01	29647,40	10	$\frac{11}{2}$	0,660	$\frac{11}{2}$	1,030	289-29936	
3371,29	29653,59	15	SI	$f=1,930$		$2J_e N 1,46$		K- 610
3370,99	29656,26	5	4	0,680	3	1,030	4453-34109	
3369,97	29665,38	4	6	0,950	5	1,140		
3369,88	29666,13		5	0,730	5	1,070	620-30286	
3368,98	29673,93	5	6	0,755	5	1,075	0-29673	
3368,80	29675,63	6	SI	$f=1,290$		$2J_e N 0,28$		
3367,63	29686,01	5	SO	$f=0,575$		$2J_e N 0,70$		
3367,56	29686,60	6	$\Delta J=1$		$J>4$	$e=0,155$		
3366,07	29699,70		3	0,690	2	1,110		
3365,84	29701,64	5	4	0,680	4	1,010	4453-34155	
3365,13	29708,03	5	T	$f_N 1,05$				
3364,70	29711,87	3	7	0,925	6	1,110	3800-33512	
3363,64	29721,22	3	4	0,675	4	1,125		
3363,33	29723,92	5	SO	$f=0,56$		$2J_e N 0,840$		
3361,96	29736,01		T	$f_N 1,19$				
3361,73	29738,10	15	$\frac{11}{2}$	0,845	$\frac{9}{2}$	1,055		
3360,87	29745,65	2	4	0,820	3	0,985		
3360,60	29748,01		4	0,680	3	1,225	4453-34201	
3360,34	29750,35	5	8			$2J_e=1,97$		
3360,00	29753,24	20	6	0,750	5	1,000	0-29753	
3359,61	29755,76	10	6	0,750	6	1,075	0-29756	
3359,03	29761,95	3	4	0,680	4	1,040	4453-34215	
3358,14	29769,80	8	7	0,920	7	1,005	3800-33570	
3357,93	29771,70	8	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,015	289-30060	

LXII

3357,52	29775,27	10	5	0,730	4	0,900	620-30395
3356,37	29785,47	8	4	0,690	4	1,045	4453-34238
3356,20	29786,96	8	5	0,730	4	1,045	620-30407
3355,11	29796,69	8	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,035	289-30085
3354,75	29799,99	10	6	0,920	5	1,070	4275-34075
3354,52	29801,96		6	0,745	6	1,085	
3354,50	29802,07	12	$\frac{11}{2}$	0,875	$\frac{9}{2}$	1,020	2294-32096
3354,33	29803,70		S	$f_N 1,02$		$2J_e=0,28$	
3353,40	29811,99	4	3	0,780	2	1,200	
3352,99	29815,56	5	5	0,730	5	1,070	620-30435
3351,27	29830,86		S	$f_N 1,13$		$2J_e=0,425$	
3351,25	29831,06	8	5	0,730	6	1,070	620-30451
3350,52	29837,61	8	6	0,750	7	1,035	0-29837
3350,24	29840,03		4	0,680	4	1,080	4453-34293
3349,98	29842,39	8	6	0,920	5	1,075	4275-34118
3349,47	29846,89		SO	$f=0,850$		$2J_e=0,48$	
3349,03	29850,80	4	5	0,880	4	1,03	5762-35612
3347,70	29862,67		T	$f_N 0,66$			
3347,37	29865,51	5	6	0,750	6	1,030	0-29865
3346,88	29869,95	2	5	0,730	5	0,990	620-30490
3345,89	29878,79	15	5	0,730	4	1,015	620-30499
3345,56	29881,72	6	6	0,750	5	1,020	0-29881
3345,19	29885,14	4	4	0,680	5	1,045	4453-34338
3344,87	29887,97	6	SI	$f=1,480$		$2J_e=0,85$	
3344,74	29889,14	5	6	0,920	6	1,000	4275-34164
3344,55	29890,82	5	5	0,730	4	1,100	620-30511
3343,97	29895,98		4	0,840	4	1,055	5991-35887
3342,96	29905,01		$\frac{13}{2}$	0,775	$\frac{13}{2}$	1,040	4585-34490

LXIII

3342,68	29907,49	10	$\frac{13}{2}$	0,865	$\frac{15}{2}$	1,065	1749-31656
3341,93	29914,23		6	0,755	6	1,050	0-29914
3341,66	29916,59	15	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{13}{2}$	1,025	2294-32211
3341,47	29918,39	4	S			2Je=1,43	
3340,77	29924,67	2	5	0,730	5	1,070	620-30544
3339,72	29933,99	3	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{7}{2}$	1,070	0-29933
3338,46	29945,33		$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	0,990	914-30860
3337,79	29951,34	12	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,070	289-30240
3337,04	29958,04	10	6	0,750	7	1,075	0-29958
3336,68	29961,28	10	$\frac{11}{2}$	0,875	$\frac{11}{2}$	1,070	2294-32255
3336,32	29964,56	3	T	$f_N 1,06$			
3335,78	29969,31	4	5	0,730	5	1,100	620-30589
3334,93	29976,92	3	4	0,680	4	1,015	4453-34430
3334,82	29978,06	20	S00	$f=0,120$		2Je _N 1,72	
3333,89	29986,28	8	6	0,745	6	1,005	0-29986
3333,50	29989,90	4	4	0,835	3	1,045	5991-35981
3332,89	29995,41	4	3	0,545	2	0,875	
3331,71	30005,97	2	3	0,690	3	1,000	3868-33874
3331,53	30007,61		$\left. \begin{array}{l} 3 \\ 4 \end{array} \right\} \text{ou}$		$\frac{2}{3}$	e=0,370	
3331,30	30009,68	6	4	0,845	3	1,060	
3330,40	30017,86	8	6	0,920	5	1,075	
3329,92	30022,13	10	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{13}{2}$	1,070	2294-32316
3329,31	30027,69	6	S	$f_N 0,95$		2Je=0,43	
3328,75	30032,66	8	6	0,750	5	1,035	0-30032
3327,50	30043,94	12	$\frac{9}{2}$	0,620	$\frac{9}{2}$	1,050	
3327,11	30047,46	3	$\Delta J=1$			e=0,315	
3326,83	30049,89	3	3	0,690	3	0,990	3868-33918
3326,19	30055,86	12	3	0,705	3	0,965	

LXIV

3325,64	30060,74		$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	1,020	0-30060
3324,99	30066,54	10	5	0,730	4	1,085	620-30686
3323,25	30082,31	4	4	0,680	4	1,030	4453-34535
3321,71	30096,32	5	5	0,725	4	1,015	620-30716
3321,61	30097,14	6	4	0,690	4	0,980	4453-34550
3319,54	30115,94	12	7	0,920	6	1,080	3800-33916
3319,21	30118,94	10	3	0,690	3	1,050	3868-33987
3318,79	30122,76		$\frac{13}{2}$	0,785	$\frac{13}{2}$	1,045	4585-34708
3317,77	30132,09	8	6	0,920	5	1,090	4275-34407
3316,54	30143,12	10	6	0,750	5	1,035	0-30143
3316,04	30147,74	8	3	0,690	4	1,050	3868-34016
3315,83	30149,69	3	6	0,755	7	1,070	
3314,77	30159,33	2	S	$f_N=1,04$		$2J_e=0,25$	
3313,93	30166,92	10	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,020	289-30455
3312,73	30177,92		3	0,690	3	0,935	3868-34046
3311,76	30186,74	3	3	0,710	2	1,200	
3311,67	30187,56		6	0,920	7	1,105	
3310,63	30197,08	6	$\frac{9}{2}$	0,895	$\frac{9}{2}$	1,260	
3309,26	30209,46	2	4	0,680	3	1,025	4453-34662
3309,12	30210,75	6	6	0,920	5	1,080	4275-34486
3308,43	30217,15	6	4	0,665	4	1,040	
3307,55	30225,15	8	SO	$f=0,89$		$2J_e=0,23$	
3307,37	30226,68	5	6	0,750	5	1,050	0-30226
3306,18	30237,68		SI	$f=1,15$		$2J_e=0,22$	
3305,90	30240,14	12	6	0,750	6	1,015	0-30240
			$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{13}{2}$	0,990	2294-32534
3304,83	30250,07	4	4	0,655	4	0,995	
3304,03	30257,36	3	SO	$f=0,520$		$2J_e=0,75$	

LXV

3303,84	30259,05	8	7	0,925	7	1,025	3800-34059	
3303,60	30261,28	12	$\frac{11}{2}$	0,660	$\frac{11}{2}$	1,090	289-30550	
3302,09	30275,16	3	3	0,690	2	1,125	3868-34143	
3301,77	30278,06	3	SO	$f=0,740$		$2Je=0,72$		
3301,65	30279,20	6	5	0,730	4	1,070	620-30899	
3301,89	30284,30	8	2	0,395	1	0,960	7191-37475	
3300,82	30286,58		3	0,690	4	1,010	3868-34155	
3299,69	30297,37	8	S	$f_N 0,82$		$2Je=2,05$		
3299,57	30298,12	4	5	0,730	4	1,070	620-30918	
3299,02	30303,31		T	$f_N 1,03$				
3297,60	30316,29	3	5	0,730	5	1,100	620-30936	
3296,66	30324,97		5	0,730	4	0,940	620-30945	
3296,35	30327,86	1	T	$f_N 0,82$				
3296,23	30329,02	6	S	$f_N 1,10$		$2Je=1,47$		
3295,58	30334,93	2	6	0,750	6	1,050	0-30334	
3295,11	30339,30		2		3	$e=0,28$		
3294,81	30342,04	3	T	$f_N 1,040$				
3294,44	30345,43	8	S	$f_N 1,12$		$2Je=1,05$		
3293,56	30353,62	4	6	0,750	5	1,010	0-30353	
3293,28	30356,20	3	SO	$f=0,375$		$2Je=1,12$		
3292,94	30359,26	15	4	0,730	5	1,050	620-30979	
3291,34	30374,09	12	SI	$f=1,540$		$2Je=0,83$		K- 620
3291,12	30385,24	8	3	0,785	4	1,105	7103-37489	
3289,97	30386,76	2	3		4	$e=0,395$		
3288,21	30402,94	25	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,090	289-30691	- 470
3285,22	30430,60	12	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{15}{2}$	1,070	1749-32179	
3285,07	30431,99	4	6	0,750	7	1,130	0-30431	
3284,65	30435,87	2	6	0,750	5	1,070	0-30435	

3284,37	30438,55	6	$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{10}{2}$	1,060	0-30438	K- 850
3283,10	30450,24	6	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{10}{2}$	0,970	914-31364	
3282,97	30451,38	3	6	0,750	6	1,075	0-30451	
3282,48	30455,96	10	$\frac{9}{2}$	0,765	$\frac{11}{2}$	1,020	0-30455	- 810
3280,00	30479,02	8	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{10}{2}$	1,125	914-31393	- 410
3279,93	30479,70	2	5	0,730	4	1,050	620-31099	
3278,70	30491,01	3	3	0,700	3	0,945		
3277,73	30500,11	6	6	0,755	6	1,055	0-30500	
3276,76	30509,11	10	5	0,730	5	1,030	620-31129	
3276,15	30514,80	8	7	0,925	8	1,060	3800-34315	
3275,65	30519,53	5	SO	f=0,225		2J _{eW} 1,36		
3275,03	30525,26	2	T	f _N 1,13				
3274,48	30530,40		$\frac{15}{2}$	1,00	$\frac{13}{2}$	1,015	5259-35790	
3273,60	30538,49	5	3	0,690	2	1,125	3868-34406	
3271,45	30558,67	6	$\frac{7}{2}$	0,700	$\frac{9}{2}$	0,995	5401-35960	
3271,36	30559,46	5	5	0,730	4	1,035	620-31179	
3271,06	30562,23	6	5	0,730	5	1,095	620-31182	
3270,12	30571,05	25	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{11}{2}$	0,980	289-30860	
3269,77	30574,33	10	$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{13}{2}$	1,035	289-30863	
3268,46	30586,63	3	6	0,750	7	1,065	0-30586	
3268,28	30588,25	5	6	0,750	6	1,085	0-30588	
3268,14	30589,63	5	6	0,750	5	1,090	0-30589	
3267,63	30594,35	8	3	0,705	2	1,045		- 770
3266,94	30600,89	20	5	0,730	4	0,945	620-31221	
3265,80	30611,58	25	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{11}{2}$	1,060	914-31526	
3264,67	30622,18		6	0,750	5	1,135	0-30622	
3264,55	30623,18	6	5	0,730	4	1,030	620-31243	
3263,12	30636,63	20	6	0,750	6	0,995	0-30636	

LXVII

3262,47	30642,74		6	0,750	7	1,035	0-30642	
3261,71	30649,86	15	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{15}{2}$	1,065	1749-32398	
3261,15	30655,19		T	$f_N 0,98$				
3260,21	30663,94		5	0,730	5	1,100	620-31284	
3258,34	30681,58	10	6	0,750	5	1,010	0-30681	
3257,77	30687,00	3	T	$f_N 1,05$				
3257,70	30687,60	8	6	0,750	6	1,050	0-30687	
3257,24	30691,95		$\frac{9}{2}$	0,770	$\frac{11}{2}$	1,100	0-30691	
3256,18	30701,90	3	5	0,730	4	1,045	620-31322	
3255,00	30713,00		$\frac{13}{2}$	0,870	$\frac{15}{2}$	1,070	1749-32462	
3254,32	30719,40	8	5	0,730	5	1,010	620-31339	
3253,76	30724,81		$\frac{11}{2}$	1,09	$\frac{9}{2}$	0,82	31777-1052	
3253,35	30728,70	5	SI	$f=1,44$		$2J_{eN} 0,96$		K-550
3250,28	30757,77	10	T	$f_N 1,08$				
3249,21	30767,84		SO	$f=0,600$		$2J_{eN} 0,35$		
3248,15	30777,88		S	$f_N 1,06$		$2J_{eN} 0,46$		
3247,82	30780,95	2	5	0,725	4	1,115	620-31401	
3247,77	30781,48		T	$f_N 1,57$				
3247,06	30788,09	10	5	0,730	5	0,940	620-31408	
3246,38	30794,66		$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{11}{2}$	1,090	289-31083	
3246,15	30796,84		$\frac{9}{2}$	0,760	$\frac{11}{2}$	1,000		
3244,82	30809,48	2	T	$f_N 0,96$				
3244,79	30809,66	12	$\frac{11}{2}$	0,880	$\frac{13}{2}$	1,075	2294-33104	
3244,22	30815,16		SI	$f 1,650$		$2J_{eN} 1,08$		K-400
3243,50	30821,93	4	5	0,730	5	1,030	620-31442	
3242,78	30828,95	1	SOO	$f=0,87$				
3241,99	30836,38	10	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	1,105	914-31751	
3240,71	30848,53	3	S			$2J_{eN} 2,24$		

LXVIII

3240,35	30851,95	8	S	$f_N 1,06$		$2J_e=0,65$		
3238,46	30869,95		$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{7}{2}$	0,950	914-31784	
3237,87	30875,54	15	6	0,750	6	0,965	0-30875	
3236,30	30890,57		T	$f_N 1,09$				
3235,89	30894,34	6	3	0,690	2	0,960	3868-34762	
3235,22	30900,84	8	S	$f_N 1,07$		$2J_e=0,38$		
3234,77	30905,21	5	S00	$f=0,190$		$2J_e 1,75$		
3232,16	30930,15	12	$\frac{11}{2}$	0,650	$\frac{11}{2}$	1,040	289-31219	
3231,48	30936,62		6	0,750	5	1,110	0-30936	
3229,50	30955,62	25	T	$f_N 1,09$				K-780
3229,05	30959,86	8	5	0,730	4	1,000	620-31580	
3228,48	30965,39		6	0,750	6	1,170		
3226,17	30987,58	10	$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	1,065		
3225,41	30994,80	15	6	0,750	6	0,975	0-30994	
3225,00	30998,68	5	4	0,660	4	1,050		
3224,26	31005,94	12	SI	$f=1,33$		$2J_e 0,46$		K-500
3223,70	31011,41	5	S0	$f=0,255$		$2J_e 1,33$		
3223,46	31013,60	8	5	0,730	4	1,100	620-31633	
3222,30	31024,75	8	6	0,750	7	1,030	0-31024	K-470
3222,03	31027,38	S		$f_N 1,06$		$2J_e=0,74$		
3221,88	31028,92	4	S0	$f=0,130$		$2J_e 1,37$		
3219,23	31054,36		T	$f_N 1,08$				
3218,85	31058,10	1	5	0,730	4	1,030	620-31678	
3218,35	31063,01	8	SI	$f=1,55$		$2J_e 0,75$		
3217,00	31075,89		$\frac{11}{2}$	0,655	$\frac{9}{2}$	0,980	289-31364	
3216,58	31079,94		$\Delta J=1$					
3215,99	31085,65		T	$f_N 0,98$				
3214,71	31098,09	12	6	0,750	6	1,120	0-31098	

LXIX

3213,66	31108,13		5	0,735	4	1,030	620-31728
3213,08	31113,91	10	$\frac{15}{2}$	0,960	$\frac{15}{2}$	1,020	8394-39508
3212,03	31123,91	8	5	0,730	5	0,990	620-31744
3210,90	31134,87	5	6	0,750	6	1,060	0-31134
3209,19	31151,56	8	$\frac{9}{2}$	0,845	$\frac{11}{2}$	1,030	6445-37596
3207,67	31166,19	8	6	0,750	7	1,120	0-31166
3207,00	31172,84	3	S	$f_N 1,14$		$2J_e=1,78$	
3206,69	31175,69	6	7	0,925	7	1,035	3800-34976
3206,22	31180,28	10	$\frac{11}{2}$	0,880	$\frac{13}{2}$	1,080	2294-33474
3206,05	31182,00	12	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{9}{2}$	1,030	914-32096
3203,41	31207,79	8	T	$f_N 1,09$			
3201,56	31225,87	8	SI	$f=2,38$		$2J_e N 2,77$	
3200,14	31239,68	15	SI	$f=2,02$		$2J_e N 1,58$	
3198,94	31251,20	2	5	0,730	6	1,030	620-31871
3197,86	31261,88	3	S	$f_N 1,15$		$2J_e=2,54$	
3197,19	31268,43		$\Delta J=1$			$e=0,655$	
3196,73	31272,88	10	S	$f_N 1,030$		$2J_e=0,93$	
3196,42	31275,94	3	6	0,750	7	1,035	0-31275
3193,90	31300,64		5	0,730	4	1,150	620-31920
3193,22	31307,27	10	$\Delta J=1$			$2J_e=1,20$	
3191,76	31321,60	6	$\frac{5}{2}$	1,035	$\frac{7}{2}$	0,480	31321-0
3190,90	31330,17	6	S	$f_N 1,15$		$2J_e=1,28$	
3190,70	31332,03	12	SI	$f=1,27$		$2J_e N 0,40$	
3189,91	31339,72	5	6	0,750	5	1,010	0-31339
3189,02	31348,59	12	S	$f_N 1,10$		$2J_e=0,64$	
3188,33	31355,23	10	$\frac{13}{2}$	0,87	$\frac{13}{2}$	1,06	1749-33104
3187,99	31358,61	10	6	0,750	7	1,090	0-31358

K-920

LXX

3187,15	31366,84	4	5	0,730	4	1,030	620-31987
3186,31	31375,09	10	S	f _N 1,00		2Je=2,40	
3185,71	31381,10	12	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{15}{2}$	1,070	1749-33130
3182,94	31408,41		6	0,750	5	0,930	0-31408
3182,55	31412,25	6	T	f _N 1,10			
3180,21	31435,37		S			2Je=2,81	
3179,83	31439,19	12	$\frac{9}{2}$	0,605	$\frac{9}{2}$	1,040	
3179,04	31446,97	10	$\frac{11}{2}$	0,670	$\frac{13}{2}$	1,050	289-31736
3178,32	31454,10	6	$\frac{11}{2}$	0,890	$\frac{11}{2}$	1,10	2294-33748
3177,33	31463,89	18	$\frac{9}{2}$	0,825	$\frac{11}{2}$	1,060	
3176,21	31474,98	20	$\frac{13}{2}$	0,870	$\frac{15}{2}$	1,070	1749-33224
3175,36	31483,43	8	S	f _N 1,09		2Je=0,34	
3174,87	31488,18	3	6	0,750	5	1,010	0-31488
3173,54	31501,49	3	T	f _N 1,05			
3172,06	31516,18	6	T	f _N 1,01			
3170,85	31528,13	10	SI	f=2,030			
3167,10	31565,54	10	SO	f=0,79		2Je _N 0,36	
3165,50	31581,43	10	S	f _N 0,93		2Je=1,42	
3163,73	31599,17	8	S	f _N 1,01		2Je=0,61	
3159,82	31638,27	15	SI	f=1,28		2Je _N 0,40	
3157,86	31657,89	15	SOO	f=0,20		2Je _N 1,63	
3155,86	31677,91	8	$\frac{11}{2}$	0,870	$\frac{13}{2}$	1,015	2294-33972
3155,42	31682,33	6	$\frac{7}{2}$	0,450	$\frac{5}{2}$	0,900	
3153,12	31705,47	15	S	f _N 1,14		2Je=0,66	
3152,31	31713,64	10	S	f _N 1,02		2Je=0,41	
3149,25	31744,23		SO	f=0,980		2Je _N 0,25	
3149,24	31744,60		S			2Je=2,99	
3147,09	31766,22	15	SO	f=0,250		2Je _N 1,02	

IXXI

3145,56	31781,68	12	$\frac{13}{2}$	1,025	$\frac{15}{2}$	0,960	5526-37308
3144,96	31787,68	10	S0	f=0,52		2J _{eN} 0,53	
3142,60	31811,59	12	SI	f=1,38		2J _{eN} 0,48	
3139,60	31841,97		$\frac{9}{2}$	1,07	$\frac{9}{2}$	0,825	32894-1052
3136,30	31875,46	4	5	0,730	5	0,935	620-32495
3129,73	31942,43	15	$\frac{13}{2}$	1,025	$\frac{15}{2}$	1,025	5526-37469
3126,70	31973,33		$\frac{9}{2}$	0,890	$\frac{7}{2}$	1,330	
3126,20	31978,45		S0	f=0,81		2J _{eN} 0,60	
3124,96	31991,14		$\frac{9}{2}$	0,600	$\frac{9}{2}$	0,990	914-32906
3119,35	32048,71	10	$\frac{15}{2}$	1,025	$\frac{15}{2}$	0,960	5259-37308
3111,62	32128,28	15	$\frac{13}{2}$	0,860	$\frac{13}{2}$	1,085	1749-33877
3102,41	32223,89	12	S	f _N 1,06		2J _e =1,80	
3094,82	32302,61	10	T	f _N 1,125			

R E F E R E N C E S

- 1 - C.C. Kiess, C.J. Humphreys et D.D. Laun - J. Research Nat. Bur. Stand., 1946, 37, 57.
- 2 - P. Schuurmans, J.C. van den Bosch et N. Dijkwel - Physica, 1947, 13, 117.
- 3 - J.C. van den Bosch et G.J. van den Berg - Physica, 15, 329, 1949.
- 4 - P. Schuurmans - Thèse Amsterdam, 1946.
- 5 - P. Schuurmans - Physica, 1946, 11, 419.
- 6 - J.R. McNally Jr. et G.R. Harrison - U.S. Atomic Energy Commission Report, Y 340, 1949.
- 7 - L. Bovey et H. Wise - A.E.R.E., C/R 2766, 1959.
- 8 - N. Atherton et L. Bovey - Rapport A.E.R.E., 1960, R, 3226.
L. Bovey, N. Atherton et E.B.M. Steers - Spectrochim. Acta, 17, 259, 1961
- 9 - D.W. Steinhaus - Communication personnelle.
- 10 - Mme Diringer - Thèse, Paris, 1964 ; Ann. Phys., 1965, 10, 89 - 120.
- 11 - G. Guelachvili - Thèse 3ème Cycle, Paris, 1965.
- 12 - J.L. Vergès - Communication personnelle.
- 13 - A.R. Striganov et L.A. Korostyleva - Opt. i Spectro., 1957, 1956, 1, n° 8.
- 14 - A.R. Striganov et L.A. Korostyleva - Opt. i Spectro., 1959, 7, 137.
- 15 - Y. Bordarier - Communication personnelle.
- 16 - Elyashevich - Spectre des Terres Rares (en russe), Editions d'Etat, Moscou, 1958.
- 17 - P. Brix et H. Kopferman - Zeits. Akad. Wiss. Göttingen, 1951, 17
- 18 - H. Kopferman - Nuclear Moments, Academic Press Inc., 1958.
- 19 - J. Blaise - Thèse, Paris, 1957 ; Ann. Phys., 1958, 3, 1019.
- 20 - S. Gerstankorn - Thèse, Paris, 1962 ; Ann. Phys., 1962, 7, 367.
- 21 - J.R. McNally et D.W. Steinhaus - Compilation des données sur l'Uranium, Los Alamos, 1961.

22 - D.W. Steinhaus, J. Blaise et M. Diringier - Los Alamos Scient.Lab., La 3475,
1966.

23 - J.R. McNally Jr. - J.Opt.Soci.Amer., 1949, 39, 271.

24 - B.R. Judd - Phys.Rev., 1962, 125, 613.

