

Chapitre 5 – CALCULER LA DATE

Les observations d'étoiles variables transmises à l'AAVSO doivent être exprimées soit en temps universel (TU) soit en jours juliens (JJ) et la fraction du jour donnée en temps astronomique moyen de Greenwich (GMAT).

TEMPS UNIVERSEL (TU)

Souvent en astronomie, vous verrez l'heure des événements exprimée en temps universel (ou TU). C'est le même que le temps moyen de Greenwich (GMT) qui débute à minuit à Greenwich, Angleterre. Pour trouver le TU équivalent à une heure spécifique, ajoutez-lui simplement ou enlevez-lui, selon le cas, la différence de fuseau pour votre site d'observation. La « carte mondiale des fuseaux horaires » (figure 5.2) est fournie pour vous aider à déterminer la différence de fuseau pour votre site.

JOUR JULIEN (JJ)

Le JJ est l'unité de temps standard utilisée par les astronomes parce qu'elle est pratique et sans ambiguïté. En voici les avantages :

- Le jour astronomique court de midi à midi donc vous n'avez pas à changer de date au milieu de la nuit.
- Un seul nombre représente les jours, les mois, les années, les heures et les minutes.
- Les données d'une même étoile provenant de personnes observant n'importe où dans le monde peuvent être facilement comparées parce qu'elles sont toutes relatives à la même zone de temps ; celle du méridien origine de Greenwich, Angleterre.

UN PEU DE MATHS

Il y a des outils disponibles sur internet et le site web de l'AAVSO pour vous aider à calculer le JJ (voir <http://www.aavso.org/jd-calculator>). Ainsi la plupart des gens ne calculent plus eux-mêmes, mais il est encore important de savoir comment on y arrive.

Ce qui suit est une procédure simple pour faire apparaître le JJ et la fraction de GMAT dans vos observations. Si vous décidez de soumettre vos observations en utilisant le TU, suivez juste les étapes 1 à 3.

Instructions pas à pas

1. Notez l'heure et la date de votre observation en utilisant une base de 24 heures à la place d'une base de 12 heures.

Exemples :

- A. 3 juin 2013 à 9h34 du soir = 3 juin à 21h34
- B. 4 juin 2013 à 4h16 du matin = 4 juin à 4h16

2. Si votre observation a été faite quand l'heure d'été s'applique où vous vivez, enlevez une heure pour obtenir l'heure standardisée.

- A. 3 juin à 21h34 heure d'été = 3 juin à 20h34
- B. 4 juin à 4h16 heure d'été = 4 juin à 3h16

3. Convertissez en TU en ajoutant ou soustrayant la différence entre votre fuseau horaire et celui de Greenwich, selon le cas. Dans cet exemple, nous considérerons que l'observateur est situé 5 heures à l'ouest de Greenwich.

- A. 3 juin à 20h34 + 5h = 4 juin à 1h34 TU
- B. 4 juin à 3h16 + 5h = 4 juin à 8h16 TU

4. Pour passer au temps astronomique moyen de Greenwich (GMAT) à partir du TU, soustrayez 12 heures. Ceci parce que le GMAT court de midi à midi plutôt que de minuit à minuit.

- A. 4 juin à 1h34 TU = 3 juin à 13h34 GMAT
- B. 4 juin à 8h16 TU = 3 juin à 20h16 GMAT

5. Trouvez la partie décimale équivalente aux heures et minutes de votre observation à partir de la table 5.2.

- A. 13h34 GMAT = ,5653
- B. 20h16 GMAT = ,8444

6. Référez-vous à la date julienne équivalente à la date GMAT de votre observation comme déterminée à l'étape 4 ci-dessus. Vous pouvez utiliser l'extrait du calendrier des JJ montré à la figure 5.1.

A et B : 3 juin 2013 = 2 456 447

7. Maintenant ajoutez la partie décimale à la partie entière de JJ déterminée à l'étape 3 pour arriver au résultat final de :

- A. JJ = 2456447,5653
- B. JJ = 2456447,8444

Exemples de calculs

Trois exemples supplémentaires, montrant comment les JJ sont calculés en utilisant les étapes venant d'être décrites, figurent ci-dessous. Ces trois exemples utilisent le calendrier des JJ (figure 5.1) et la table des fractions décimales de JJ (table 5.2).

Exemple 1 — Observation d'Istanbul, Turquie (2 h à l'est de Greenwich) à 1h15 du matin, le 10 janvier 2013.

Etape 1: 1h15 10 jan. heure locale

Etape 2: sans objet

Etape 3: 1h15 - 2 h = 23h15 9 jan. TU

Etape 4: 23h15 - 12 h = 11h15 9 jan. GMAT

Etape 5: partie décimale = ,4688

Etape 6: JJ pour 9 jan. 2013 = 2456302

Résultat final : 2456302,4688

Exemple 2 — Observation de Vancouver, BC, Canada (8 h à l'ouest de Greenwich) à 5h21 du matin, le 14 février 2013

Etape 1: 5h21 14 fév. heure locale

Etape 2: sans objet

Etape 3: 5h21 + 8 h = 13h21 14 fév. TU

Etape 4: 13h21 - 12 h = 1h21 14 fév. GMAT

Etape 5: partie décimale = ,0563

Etape 6: JJ pour 14 fév. = 2456338

Résultat final : 2456338,0563

Exemple 3 — observation d'Auckland, Nouvelle-Zélande (12 h à l'est de Greenwich) à 10h25 du soir, le 28 janvier 2013.

Etape 1: 22h25 28 jan. heure locale

Etape 2: 22h25 heure d'été - 1 h = 21h25 28 jan.

Etape 3: 21h25 - 12 = 9h25 28 jan. TU

Etape 4: 9h25 - 12 = 21h25 27 jan. GMAT

Etape 5: partie décimale = ,8924

Etape 6: JJ pour 14 fév. = 2456320

Résultat final : 2456320,8924

Le calendrier de la figure 5.1 (page 33) a été pris sur le site web de l'AAVSO (<http://www.aavso.org/jd-calculator>). Il donne les quatre derniers chiffres pour le jour julien de chaque jour de chaque mois de l'année 2013. Les mois de juillet à décembre sont sur la seconde page (non incluse dans ce manuel). Pour un JJ complet, ajoutez 2 450 000 à la valeur à quatre chiffres donnée dans le calendrier pour le *jour astronomique* de votre observation.

D'où vient le JJ ?

Dans le système julien, tous les jours sont numérotés consécutivement à partir du jour julien zéro, qui commença à midi le 1^{er} janvier 4713 av J.-C. Joseph Justus Scaliger, un humaniste français du 16^{ème} siècle, le détermina comme étant la date à laquelle trois cycles importants coïncidèrent : le cycle solaire de 28 ans, le cycle lunaire de 19 ans et le cycle de 15 ans de fixation de l'impôt appelé « indiction romaine ».

Deux tables de référence supplémentaires sont fournies dans ce chapitre pour vous faciliter la tâche :

La **table 5.2** peut être utilisée pour trouver les fractions de jour GMAT jusqu'à quatre décimales. Ce degré de précision est uniquement demandé pour certains types d'étoiles. Le tableau 5.1 ci-dessous montre la précision exigée dans le JJ pour des types d'étoiles divers.

Table 5.1 — Précision exigée pour le JJ

Type d'étoile	JJ rapporté avec...
Céphéides	4 chiffres décimaux
Etoiles RR Lyrae	4 chiffres décimaux
Etoiles RV Tauri	1 chiffre décimal
Variables à longue période	1 chiffre décimal
Semi-régulières	1 chiffre décimal
Variables cataclysmiques	4 chiffres décimaux
Etoiles symbiotiques*	1 chiffre décimal
Etoiles R CrB* – au max.	1 chiffre décimal
Etoiles R Crb – au min.	4 chiffres décimaux
Etoiles binaires à éclipses	4 chiffres décimaux
Etoiles à rotation	4 chiffres décimaux
Variables irrégulières	1 chiffre décimal
Variables suspectées	4 chiffres décimaux

* **Note** : Les étoiles symbiotiques et les étoiles R CrB peuvent connaître un possible variabilité de courte période et de petite amplitude en magnitude. Si vous êtes intéressé pour rechercher cela, alors les observations devront être faites chaque nuit claire avec une précision de 4 chiffres décimaux.

La **table 5.3** liste les JJ pour le jour zéro de chaque mois de 1996 à 2025. Le jour zéro (qui est en fait le dernier jour du mois précédent) est utilisé pour faciliter le calcul du JJ pour n'importe quel jour donné en ajoutant simplement la date du calendrier au JJ listé.

Exemple : 28 janvier 2015

$$= (\text{JJ pour 0 janv.}) + 28$$

$$= 2457023 + 28$$

$$= 2457051$$

Figure 5.1 — Exemple de calendrier JJ

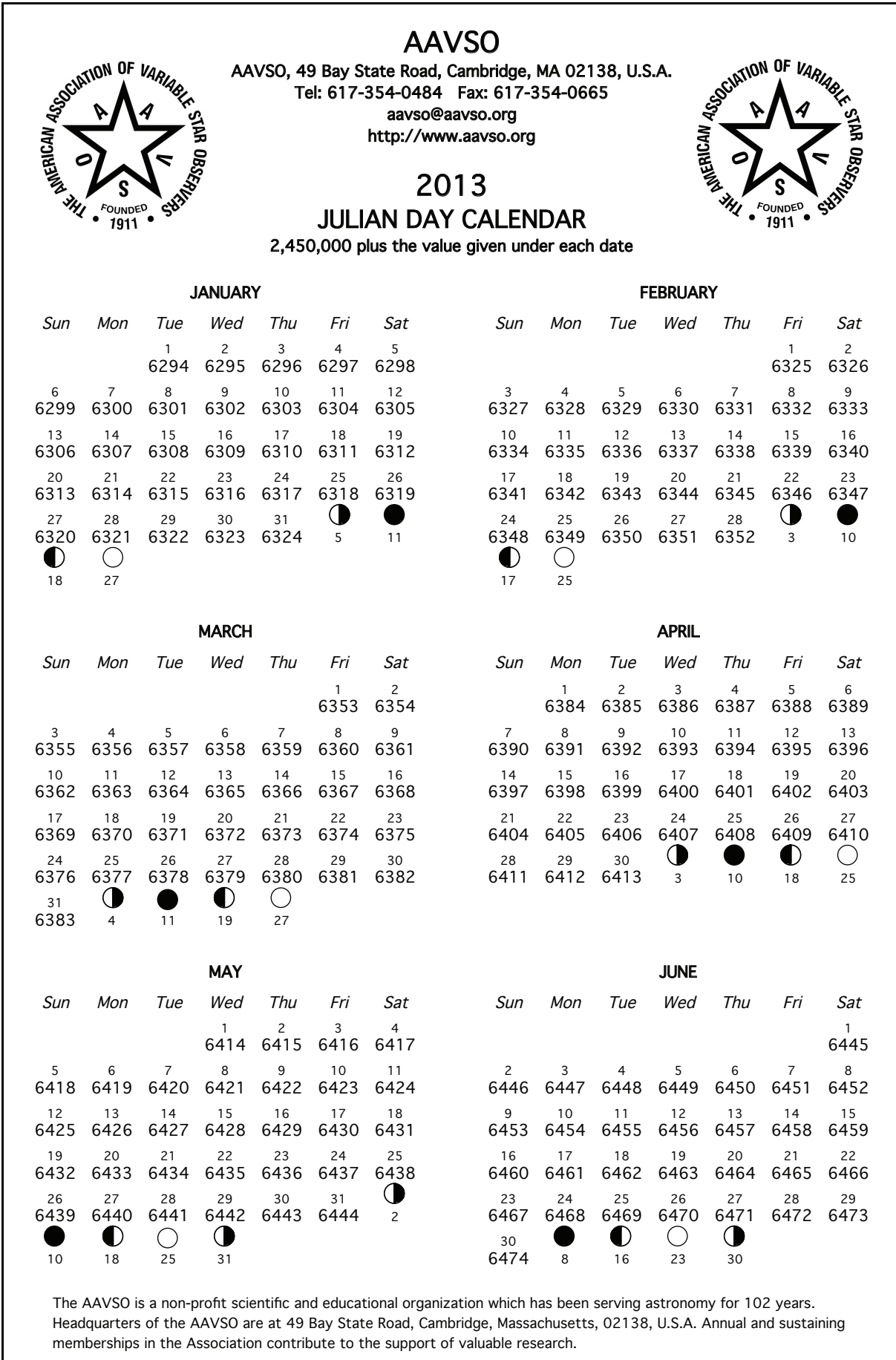
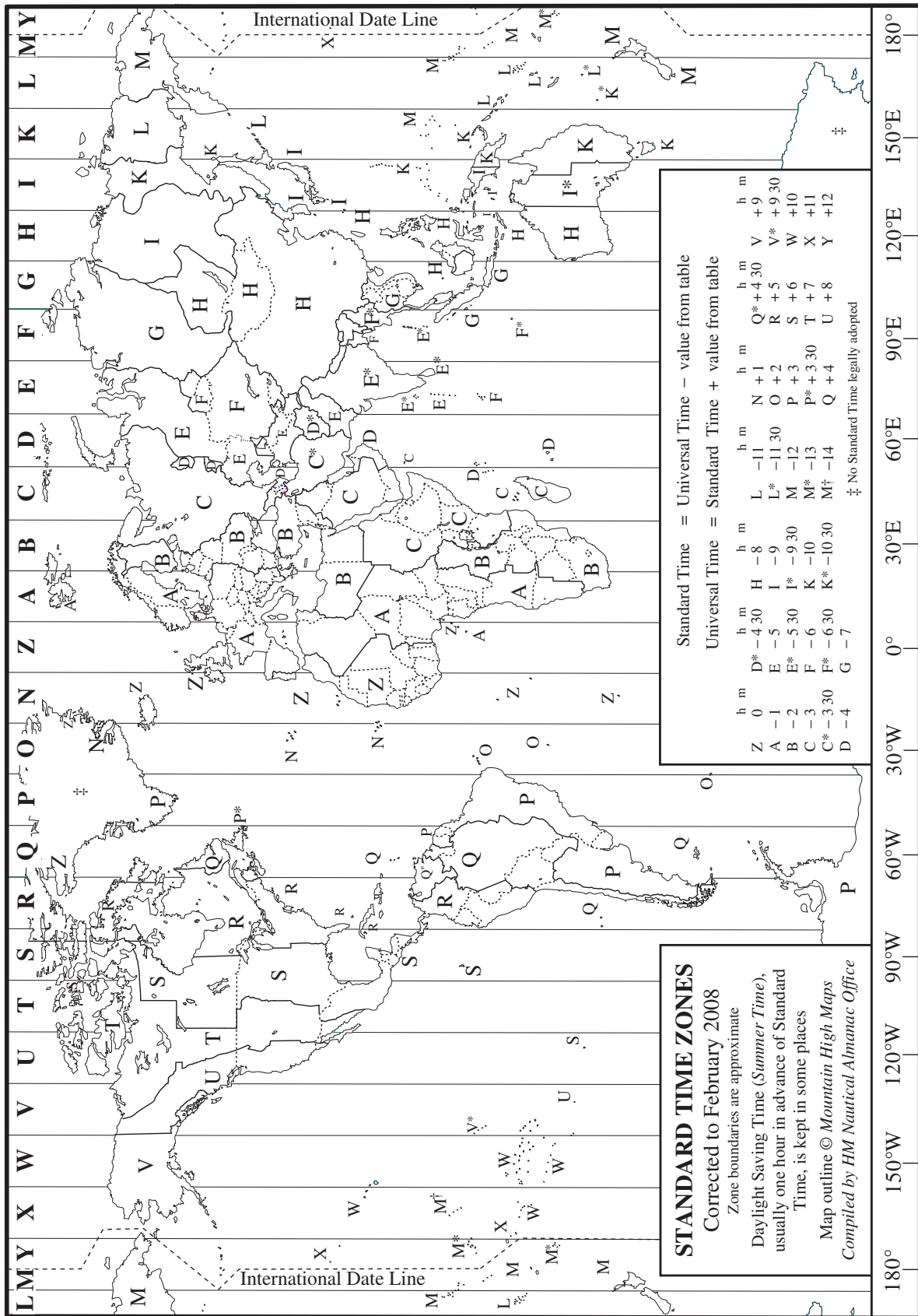


Figure 5.2 — Carte mondiale des fuseaux horaires



« Carte mondiale des fuseaux horaires » produite par HM Nautical Almanac Office.
 Copyright Council for the Central Laboratory of the Research Councils. Reproduite avec leur autorisation.

Table 5.3 — *Date julienne 1996-2025*

Pour utiliser cette table, ajoutez la date du calendrier (basée sur le temps astronomique de midi à midi) de votre observation, au jour zéro du mois adéquat pour l'année souhaitée. Par exemple, pour une observation faite le 6 février 2015, la date julienne serait: 2 457 054 + 6 = 2 457 060.

Year	Jan 0	Feb 0	Mar 0	Apr 0	May 0	Jun 0	Jul 0	Aug 0	Sep 0	Oct 0	Nov 0	Dec 0
1996	2450083	2450114	2450143	2450174	2450204	2450235	2450265	2450296	2450327	2450357	2450388	2450418
1997	2450449	2450480	2450508	2450539	2450569	2450600	2450630	2450661	2450692	2450722	2450753	2450783
1998	2450814	2450845	2450873	2450904	2450934	2450965	2450995	2451026	2451057	2451087	2451118	2451148
1999	2451179	2451210	2451238	2451269	2451299	2451330	2451360	2451391	2451422	2451452	2451483	2451513
2000	2451544	2451575	2451604	2451635	2451665	2451696	2451726	2451757	2451788	2451818	2451849	2451879
2001	2451910	2451941	2451969	2452000	2452030	2452061	2452091	2452122	2452153	2452183	2452214	2452244
2002	2452275	2452306	2452334	2452365	2452395	2452426	2452456	2452487	2452518	2452548	2452579	2452609
2003	2452640	2452671	2452699	2452730	2452760	2452791	2452821	2452852	2452883	2452913	2452944	2452974
2004	2453005	2453036	2453065	2453096	2453126	2453157	2453187	2453218	2453249	2453279	2453310	2453340
2005	2453371	2453402	2453430	2453461	2453491	2453522	2453552	2453583	2453614	2453644	2453675	2453705
2006	2453736	2453767	2453795	2453826	2453856	2453887	2453917	2453948	2453979	2454009	2454040	2454070
2007	2454101	2454132	2454160	2454191	2454221	2454252	2454282	2454313	2454344	2454374	2454405	2454435
2008	2454466	2454497	2454526	2454557	2454587	2454618	2454648	2454679	2454710	2454740	2454771	2454801
2009	2454832	2454863	2454891	2454922	2454952	2454983	2455013	2455044	2455075	2455105	2455136	2455166
2010	2455197	2455228	2455256	2455287	2455317	2455348	2455378	2455409	2455440	2455470	2455501	2455531
2011	2455582	2455593	2455621	2455652	2455682	2455713	2455743	2455774	2455805	2455835	2455866	2455896
2012	2455927	2455958	2455987	2456018	2456048	2456079	2456109	2456140	2456171	2456201	2456232	2456262
2013	2456293	2456324	2456352	2456383	2456413	2456444	2456474	2456505	2456536	2456566	2456597	2456627
2014	2456658	2456689	2456717	2456748	2456778	2456809	2456839	2456870	2456901	2456931	2456962	2456992
2015	2457023	2457054	2457082	2457113	2457143	2457174	2457204	2457235	2457266	2457296	2457327	2457357
2016	2457388	2457419	2457448	2457479	2457509	2457540	2457570	2457601	2457632	2457662	2457693	2457723
2017	2457754	2457785	2457813	2457844	2457874	2457905	2457935	2457966	2457997	2458027	2458058	2458088
2018	2458119	2458150	2458178	2458209	2458239	2458270	2458300	2458331	2458362	2458392	2458423	2458453
2019	2458484	2458515	2458543	2458574	2458604	2458635	2458665	2458696	2458727	2458757	2458788	2458818
2020	2458849	2458880	2458909	2458940	2458970	2459001	2459031	2459062	2459093	2459123	2459154	2459184
2021	2459215	2459246	2459274	2459305	2459335	2459366	2459396	2459427	2459458	2459488	2459519	2459549
2022	2459580	2459611	2459639	2459670	2459700	2459731	2459761	2459792	2459823	2459853	2459884	2459914
2023	2459945	2459976	2460004	2460035	2460065	2460096	2460126	2460157	2460188	2460218	2460249	2460279
2024	2460310	2460341	2460370	2460401	2460431	2460462	2460492	2460523	2460554	2460584	2460615	2460645
2025	2460676	2460707	2460735	2460766	2460796	2460827	2460857	2460888	2460919	2460949	2460980	2461010