

AVEC NOS ÉLÈVES

Complément à la résolution du jour de la semaine d'une date donnée dans le du calendrier grégorien

E. Varanne

Résumé : Suite à l'article paru dans le dernier Cahier Clairaut (CC 114), nous allons adapter la méthode de résolution du calendrier julien au calendrier grégorien ; ainsi vous serez au top pour résoudre mentalement, avec de l'entraînement, et retrouver le nom du jour pour n'importe quelle date dans ces deux calendriers. Les mêmes notations sont adoptées.

Années bissextiles grégoriennes

cg correction grégorienne pour les années bissextiles et le décalage initial de jours, applicable seulement à partir du 15 octobre 1582 inclus.

cg = 11 du 15 octobre 1582 au 31 décembre 1582 sinon

$$cg = (11 - [(a - 1600) / 100] + [(a - 1600) / 400])$$

ta : type année dont la formule générale est donnée ci-dessous :

$$ta = (((a - 1) + [a / 4]) \bmod 28) + 5 + cg \bmod 7$$

lorsqu'une année est bissextile, *ta* est diminué d'une unité ($ta = ta - 1$) pour les mois de janvier et février.

Toutes les années multiples de 4 sont bissextiles en calendrier julien. En calendrier grégorien les années séculaires (multiples de 100) ne sont pas bissextiles, sauf si elles sont multiples de 400.

Pour le calendrier julien la méthode peut être appliquée avant sa mise en application (-44 soit 45 avant JC) on parle alors de **calendrier proleptique**.

Le code du jour *cj* est obtenu par la somme des termes *j*, *tm*, *ta* modulo 7 c'est-à-dire le reste de la division par 7 :

$$cj = (j + tm + ta) \bmod 7$$

Le résultat est toujours positif et est compris dans l'intervalle 0 à 6 inclus.

Le plus difficile dans cet algorithme est de calcul de *cg* et *ta* et aussi de se souvenir que la partie entière d'un nombre décimal obéit à la règle décrite par les exemples qui suivent :

$$[123,254] = 123 ; [-32,1001] = -33$$

Calcul du jour en calendrier grégorien

calcul de *cg* :

Si l'année grégorienne est antérieure à 1600, *cg* = 11. On calcule sinon la correction *cg* ainsi :

$$cg = (11 - [(a - 1600) / 100] + [(a - 1600) / 400])$$

calcul de *ta* :

$$(((a - 1) + [a / 4]) \bmod 28) + 5 + cg \bmod 7$$

Exemples :

15 octobre 1582 : *j* = 15 ; *tm* = 0 ; *cg* = 11 (avant 1600)

calcul de *ta* :

$1582 - 1 = 1581$; $1582 / 4 = 395,5$; $[395,5] = 395$
donc $1581 + 395 = 1976$; $1976 \bmod 28 = 16$
 $ta = (16 + 5 + 11) \bmod 7 = 32 \bmod 7 = 4$ donc
 $(15 + 0 + 4) \bmod 7 = 5$; c'est un **vendredi**.

1^{er} janvier 1900 : *j* = 1 ; *tm* = 0

calcul de *cg* :

$$(11 - [1900 - 1600] / 100) + [(1900 - 1600) / 400] = 11 - [3] + [0,75] = 11 - 3 + 0 = 8$$

calcul de *ta* :

$1900 - 1 = 1899$; $1900 / 4 = 475$; $1899 + 475 = 2074$
 $2074 \bmod 28 = 84$ reste 22 ; $22 \bmod 28 = 22$
 $ta = (22 + 5 + 8) \bmod 7 = 35 \bmod 7 = 0$ donc
 $(1 + 0 + 0) \bmod 7 = 1$; c'est un **lundi**.

Conclusion

Ne pas appliquer la correction *cg* à partir du 15 octobre 1582 revient à continuer l'utilisation du calendrier julien comme le font encore les russes dans l'église orthodoxe.

De plus il est assez facile de calculer la dérive entre le calendrier julien et grégorien par la formule suivante :

- du 15 octobre 1582 au 28 février 1700 grégorien, $dé = 10$ (*dé* comme dérive) 10 jours de retard du calendrier julien par rapport au calendrier grégorien.

- à partir du 1^{er} mars 1700 grégorien,
 $dé = 10 + [(a - 1600)/100] - [(a - 1600)/400]$

Vous remarquerez que la dérive s'applique toujours à partir du 1^{er} mars, dans le calendrier grégorien.

Actuellement en 2006 grégorien, en appliquant la formule : $dé = 13$.

À ce propos, deux anecdotes :

Lors de la "révolution d'octobre", l'insurrection éclata dans la nuit du 24 au 25 octobre julien ; dans le calendrier grégorien elle a eu lieu en novembre, mais à quelle date ? Et quel jour dans les deux calendriers ? Conseil : prendre la date du 25 octobre julien comme base.

Galilée est mort le 8 janvier 1642 en Italie et Newton est né le 25 décembre 1642 en Angleterre. Pourquoi prétend on alors que Newton est né l'année (et quelquefois le même jour) de la mort de Galilée ? Est-ce exact pour chacune de ces deux assertions ?

Un piège involontaire dans le Cahier précédent.

Nous posons la question : " Henri II est-il mort un jeudi ou un vendredi ? ". En fait sans le vouloir nous posons une question piège. Le tournoi fatal a eu lieu le 30 juin 1559, un vendredi (et non pas un jeudi comme il est dit dans le livre de A. Decaux), mais le roi est mort 10 jours plus tard, c'est-à-dire le lundi 10 juillet 1559.

Date origine de la période julienne et des jours juliens

Philippe Merlin, Observatoire de Lyon

Résumé : Voici un petit complément qui explique pourquoi l'origine des jours juliens dont nous parlions dans le Cahier précédent, n'est pas aussi arbitraire que ce que nous pourrions penser.

Le jour julien créé par Scaliger (1540-1609) permet de numéroter les jours sans tenir compte de la complexité du calendrier. Le jour origine de cette numérotation est le premier janvier de la première année d'une période dite *période julienne* qui, elle, est basée sur une chronologie utilisant trois indices annuels périodiques indépendants.

Période	Durée	Valeurs	Définition
<i>Cycle solaire</i>	28 ans	1 à 28	Nombre d'années pour que les jours de la semaine retombent aux mêmes dates dans le calendrier julien.
<i>Nombre d'or</i> (Cycle lunaire)	19 ans	1 à 19	Cycle de "Méton" donnant le nombre d'années pour que les éclipses se reproduisent aux mêmes dates.
<i>Indiction romaine</i>	15 ans	1 à 15	Période de 15 ans pour la levée des impôts chez les romains.

Chaque année, ces trois indices sont incrémentés de 1 et reviennent à 1 lorsqu'ils dépassent leur valeur maximale. On trouve les valeurs annuelles de ces indices sur le calendrier de *La Poste*, sur l'annuaire de l'IMCCE ou sur son site (www.imcce.fr). Une *période julienne* est une durée de $28 \times 15 \times 19 = 7980$ ans.

L'origine de la période julienne a été choisie de façon à ce que les trois indices soient tous égaux à 1, ce qui s'est produit en -4712, et se reproduira en 2668.

Problème : connaissant pour 2006, le *Cycle solaire*, le *Nombre d'or* et l'*Indiction romaine*, retrouver la date d'origine de la période julienne et de la numérotation des jours juliens.

Cycle solaire : **27**, *Nombre d'or* : **12**, *Indiction romaine* : **14**

Jour julien au 1^{er} janvier 2006 à 12 heures : **2453737**

Comment retrouver cette date origine et ce jour julien ?

Retrouvons l'année d'origine de la période julienne.

Regardons pour les quelques années à venir, les valeurs des trois indices.

Année	2006	2007	2008	2009	2010
Cycle solaire	27	28	1	2	3
Nombre d'or	12	13	14	15	16
Indiction romaine	14	15	1	2	3

L'année 2008 semble propice au calcul, car cette année là, deux des indices sont égaux à 1.

À partir de cette date, antérieurement ou postérieurement :

- tous les 28 ans, ou tous les multiples de 28, le *Cycle solaire* vaut 1

- tous les 15 ans ou tous les multiples de 15, l'*Indiction* vaut 1

Si l'on combine les deux :

- tous les $28 \times 15 = 420$ ans, les deux indices valent 1.

Donc en remontant les années, en 1588, 1168, 748... ces deux indices valaient 1.

En quelle année le *Nombre d'or* était-il lui aussi égal à 1 ?

Pour trouver ceci, regardons l'évolution du *Nombre d'or* tous les 420 ans. En 420 ans, il y a 22 période de 19 ans et 2 ans ($420 \text{ modulo } 19 = 2$). En remontant le temps, tous les 420 ans, le *Nombre d'or* recule de deux. Il reste à faire un petit tableau (à faire avec un tableur ou manuellement) pour trouver l'année cherchée.

Année	2008	1588	1168	748	328	-92	-512	-932	-1352	-1772	-2192	-2612	-3032	-3452	-3872	-4292	-4712
<i>Nombre d'or</i>	14	12	10	8	6	4	2	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1

Jour julien du 1^{er} janvier 2006

Le calcul du jour julien à partir de cette date, est un plus complexe, car il faut tenir compte de la réforme grégorienne. Une période de 4 ans correspond à $4 \times 365 + 1$ jours soit 1461 jours.

Entre le 1^{er} janvier 2006 et le 1^{er} janvier -4712, il s'est écoulé 6718 années soit 1679 périodes de 4 ans plus deux ans (2004 et 2005) dont une bissextile, ce qui fait :

$$1679 \times 1461 + 365 + 366 = 2453750$$

De ce chiffre il faut soustraire les 10 jours perdus lors du passage du calendrier julien au calendrier grégorien et se souvenir que 1700, 1800 et 1900 n'ont pas été bissextiles. Il faut donc retirer 13 jours. Le jour julien du 1^{er} janvier 2006 est bien $2453750 - 13 = 2453737$.