

LES JOURS JULIENS Pierre-Louis Cambefort

Combien de jours se sont écoulés jusqu'à la date où vous lisez cet article depuis la naissance de Jules César (le 12 juillet 100 av. J.-C.) ? Pas si facile car différents calendriers aux règles différentes se sont succédés ? Si, car l'auteur vous propose de vous référer aux jours juliens !

Si vous voulez facilement calculer la durée écoulée entre deux dates quelque peu éloignées entre elles, ou simplement connaître le jour de la semaine d'une date quelconque ou encore utiliser les applications nombreuses de calculs de la cosmologie, vous serez certainement amenés à utiliser le « jour julien » ou JJ (en anglais Julian Day ou JD).

Il s'agit d'une numérotation des jours en série continue, indépendante de tout calendrier. Une façon de calculer JJ est la suivante (pour toute année positive ou négative) :

NOTATIONS UTILISÉES

A est l'année, M le numéro du mois (1 pour janvier, 2 pour février etc...), J le jour du mois, en écriture décimale.

Le « jour décimal » du mois J est constitué, pour sa partie entière, du rang du jour dans le mois et, pour sa partie décimale, des heures TU (temps universel ou temps moyen du méridien de Greenwich) divisées par 24 :

- Si $M > 2$, laisser A et M inchangés.
- Si $M = 1$ ou 2 , remplacer A par $A - 1$ et M par $M + 12$ (en d'autres termes, si la date est en janvier ou février, elle est considérée comme le 13^e ou 14^e mois de l'année précédente).
- Dans le calendrier grégorien (supérieur au 15 octobre 1582), calculer :

$$B = \text{INT}(A/100)$$

La fonction INT (X) retourne le plus grand entier, qui est inférieur ou égal au nombre considéré X : $\text{INT}(7,9) = 7$ et $\text{INT}(-7,9) = -8$.

$$\text{puis } C = 2 - B + \text{INT}(B/4).$$

- Dans le calendrier julien, prendre $C = 0$.

Le jour julien, dont la partie décimale multipliée par 24 correspond aux heures écoulées depuis 12 h TU, est alors donné par la formule :

$$\text{JJ} = \text{INT}(365,25 * (A + 4 716)) + \text{INT}(30,6001 * (M+1)) + J + C - 1 524,5$$

EXEMPLES

- 9 octobre 2024 à 12 h TU \triangleright JJ = 2 460 593
4 octobre 2024 à 0 h TU \triangleright JJ = 2 460 587,5
26 juin 1987 à 11 h TU \triangleright JJ = 2 446 972,958

Cette procédure de calcul utilise l'année 0 avant l'année 1 de la chronologie chrétienne, l'année précédant l'année 0 étant l'année -1, etc. L'année 614 av. J.-C. est ainsi l'année - 613.

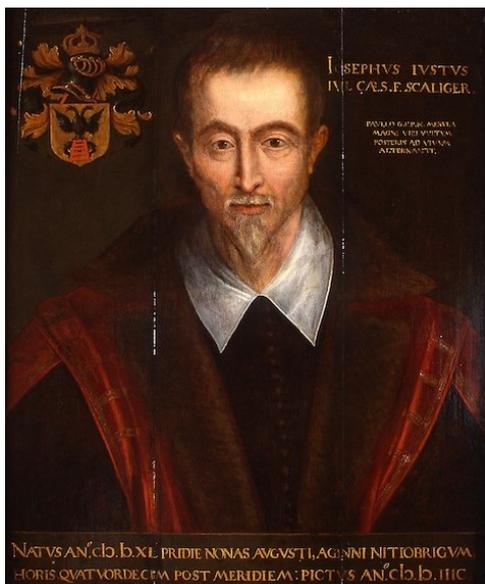
Rappelons que le calendrier julien a été établi par Jules César en l'année - 45 et qu'il définit les années divisibles par 4 comme années bissextiles, alors que le calendrier grégorien définit les années divisibles par 4 comme années bissextiles sauf les années séculaires qui ne sont pas divisibles par 400. Dans le calendrier grégorien, les années 1700, 1800, 1900, 2100 sont des années ordinaires mais les années 1600, 2000 et 2400 sont des années bissextiles. Le calendrier grégorien a pris en compte les années bissextiles comptées en trop dans le calendrier julien et en 1582, le lendemain du 4 octobre 1582 est devenu le 15 octobre 1582 (attention : le calendrier grégorien n'a pas été immédiatement adopté par tous les pays : en tenir compte).

La numérotation en jours juliens repose sur une définition extrapolant le calendrier julien en-deçà de l'année - 45, jusqu'à l'origine des jours juliens, donc pour les années négatives. Pour ces années négatives, il faudra tenir compte du fait que c'est le calendrier julien qui est utilisé.

CALCUL D'UNE DATE À PARTIR DU JOUR JULIEN (Méthode Jean Meeus¹)

- Ajouter 0,5 au jour julien JJ.
- Soient Z la partie entière du nombre obtenu et F sa partie décimale.
- Si $Z < 2 299 161$ (valeur du 15 octobre 1582 : début du calendrier grégorien), prendre $A = Z$
- Si $Z \geq 2 299 161$, calculer :
 $\alpha = \text{INT}((Z - 1 867 216,25) / 36 524,25)$
 $A = Z + 1 + \alpha - \text{INT}(\alpha/4)$
 $B = A + 1 524$
 $C = \text{INT}((B - 122,1) / 365,25)$
 $D = \text{INT}(365,25 * C)$
 $E = \text{INT}((B - D) / 30,6001)$
- Le jour du mois (avec décimales) est :
 $J = B - D - \text{INT}(30,6001 * E) + F$
- Le mois est égal à :
 $M = E - 1$ si $E < 14$; $M = E - 13$ si $E = 14$ ou 15
- L'année vaut :
 $Y = C - 4 716$ si $M > 2$
 $Y = C - 4 715$ si $M = 1$ ou 2

¹ <https://archive.org/details/astronomicalalgorithmsjeanmeeus1991>



Joseph Juste Scaliger

La notion de jour julien a été introduite en 1583 par l'érudit Joseph Juste Scaliger, né à Agen en 1540 et mort à Leyde (Pays-Bas) en 1609. Dans son ouvrage de chronologie *Opus novum de emendatione temporum* (Étude nouvelle de la correction du temps), il propose de choisir une origine plus lointaine que la numérotation romaine des années ou la chronologie chrétienne, qui ne remontaient pas assez loin dans le temps. Ce décompte des jours (des années uniquement au début) est actuellement universellement utilisé par les astronomes et les historiens. Dans cette numérotation, les jours sont numérotés les uns derrière les autres sans distinction de mois, d'années et sans rupture à l'époque des changements de calendriers.

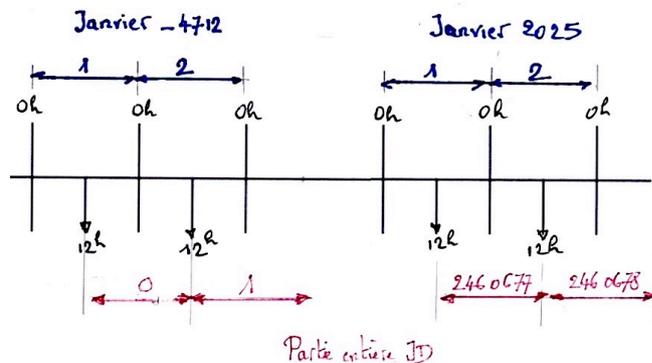
ORIGINE DES JOURS JULIENS

Scaliger a choisi l'origine de sa numérotation en relation avec la structure du calendrier julien qui repose en particulier sur les concepts suivants : indiction romaine, nombre d'or et cycle solaire. Les 3 nombres principaux utilisés pour sa numérotation sont fondés sur les cycles de 15 ans pour l'indiction romaine, 28 ans pour le cycle solaire, 19 ans pour le nombre d'or.

Scaliger a d'autre part choisi la convention suivante pour l'année de départ de sa numérotation : l'origine des 3 cycles sont égaux à 1 et l'on retrouve cette coïncidence tous les $15 * 28 * 19 = 7\ 980$ années. Ces conditions sont réalisées pour les années égales à $(n \text{ étant un entier}) - 4712 + n * 7980$.

Une présentation détaillée du calcul de l'origine des jours juliens est disponible en annexe².

Cette numérotation a été reprise par Sir John Herschel (le fils de William Herschel) en 1849. Il eut l'idée curieuse de confirmer son numérotage au 1^{er} janvier - 4712 à midi (heure TU) et de numéroté 0 ce premier jour, si bien que le numéro 1 échoit au second jour, soit à partir du 1,5 janvier de l'année -4712.



Numérotation reprise par Sir John Herschel

La période de cette numérotation est plus longue que toute civilisation humaine connue, l'origine trop lointaine nous vaut, depuis 4 000 ans, des entiers de 7 chiffres, dont le premier, qui ne change que tous les 2 738 ans, est vraiment inutile. Chaque jour commence à midi, la numérotation JJ se trouve à cheval sur 2 jours et, pour comble, le mot « julien » est appliqué aux jours de cette numérotation, ce qui, je me permets, est absurde. Mais cette numérotation est toujours en vigueur et est universellement utilisée...

APPLICATIONS PARTICULIÈRES

Intervalle entre 2 dates

Le nombre de jours séparant 2 dates du calendrier, est simplement égal à la différence des jours juliens de ces 2 dates, calculés à la même heure.

Détermination du jour de la semaine

La numérotation julienne étant indépendante des semaines, mois et années, le reste de la division du jour julien par 7 donne immédiatement le jour R de la semaine :

- calcul de JJ avec le jour considéré à 0 h TU
- ajouter 1,5
- diviser par 7
- prendre le reste R de cette division

R = 0 pour dimanche, R = 1 pour lundi...

Pierre-Louis Cambefort pierre-louis.cambefort@orange.fr est ingénieur, artiste et gnomoniste. Un portrait détaillé lui a été consacré dans le numéro 1 du magazine.

² https://www.cadrans-solaires.info/wp-content/uploads/2024/12/Origine_JJ-PLCambefort.pdf