

# Des CALENDRIERS

Un coup d'œil rapide sur quelques calendriers

**AMIS DU VIEUX ROCQUENCOURT**

17 décembre 2014  
Créé par : Michel Péroche

# Des CALENDRIERS

Un coup d'œil rapide sur quelques calendriers

## Table des matières

AVERTISSEMENT .....	2
INTRODUCTION .....	3
I – LES TYPES DE CALENDRIERS.....	4
CALENDRIER LUNAIRE .....	4
CALENDRIER LUNI-SOLAIRE.....	4
CALENDRIER SOLAIRE .....	5
II – LES UNITÉS DE MESURE.....	6
LE JOUR .....	6
LA LUNAISON .....	6
L'ANNEE .....	6
LE MOIS .....	7
LA SECONDE.....	7
III – HISTORIQUE .....	8
CALENDRIERS ANCIENS .....	8
CALENDRIERS QUI NOUS « PARLENT » .....	8
CALENDRIER ÉGYPTIEN.....	8
CALENDRIER GREC.....	13
CALENDRIERS ROMAINS.....	15
CALENDRIER JULIEN .....	19
CALENDRIER GREGORIEN .....	21
CALENDRIER REPUBLICAIN.....	22
IV – BISSEXTIBILITÉ .....	24
V – DATE DE PÂQUES .....	25
ÉLÉMENTS DU COMPUT .....	25
LES OUTILS DE CALCUL .....	26
LES ALGORITHMES .....	26
VI – LES « JOURS JULIENS » .....	28
SON AUTEUR.....	28
LE JOUR JULIEN .....	28
UNE PRECISION DE LECTURE.....	28

## AVERTISSEMENT

Cet exercice n'est ni la liste exhaustive de calendriers depuis l'origine des temps, ni l'histoire complète de ceux-ci.

On y trouvera tout simplement une évocation de quelques calendriers ayant existé et l'évocation de calendriers proches de notre culture et civilisation dont le choix est tout à fait arbitraire.

Ce n'est pas non plus un cours de trigonométrie sur la sphère ni, encore moins, un cours d'astronomie. Les affirmations, les chiffres, ne seront donc pas démontrés ; en revanche j'invite le lecteur qui souhaite en savoir plus dans ce domaine, de se rapprocher de la Bibliothèque Nationale de France qui possède un fonds complet en la matière.

Tous les chiffres évoqués sont, par construction et pour faciliter la réflexion, des moyennes « toutes choses égales par ailleurs ».

En effet les vitesses, tant de rotation<sup>1</sup> que de révolution<sup>2</sup> de la Terre, ne cessent de ralentir. Il en est de même de la vitesse de rotation de la Lune. La Terre tournait sur elle-même en 22 heures il y a 400 millions d'années contre 24 aujourd'hui. Pour être précis, la Terre ralentit aux environs de 3 millisecondes par siècle.

Au rythme du ralentissement actuel, la vitesse de rotation de notre planète sera nulle dans 4,3 milliards d'années. À ce moment-là, la Terre présentera, du côté du soleil, une face carbonisée, et côté sombre, une face gelée. La vie n'y sera plus possible.

Nous avons encore largement le temps. D'ailleurs, dans 4,3 milliards d'années, le Soleil sera en train de s'éteindre.

Beau sujet de philosophie sur la place de l'homme dans l'Univers, loin de notre propos.

---

<sup>1</sup> Mouvement de rotation de la Terre sur elle-même autour de l'axe des pôles géographiques

<sup>2</sup> Mouvement de translation de la Terre autour du Soleil

## INTRODUCTION

L'idée que l'Occident se fait du "temps" est le fruit de siècles d'histoire, de croyances et d'espérances. Pendant longtemps, nul n'a semblé s'intéresser au calcul savant de la durée écoulée depuis l'origine de l'humanité. Or, l'émergence de la mesure du temps passé est aussi celle de l'Histoire.

L'homme a inventé la religion, puis se sédentarisant, développé l'agriculture. Il a vite observé que certains phénomènes naturels se reproduisaient à intervalles réguliers (alignements de Stonehenge). Il a également observé que les phénomènes célestes correspondaient à certains phénomènes physiques. Afin de pouvoir prédire ces phénomènes naturels (crues du Nil par exemple) et donc d'anticiper sa conduite à tenir (semences et/ou moissons toujours par exemple), il a inventé « le calendrier ».

Nous définirons comme « calendrier » les outils servant à se situer dans le temps même si pour la période préromaine ce terme est anachronique.

## I – LES TYPES DE CALENDRIERS

Chaque culture, chaque peuplade a développé son calendrier sur des bases qui correspondaient le mieux ses besoins. C'est ainsi qu'on peut noter l'existence de calendrier lunaire, calendrier solaire, calendrier semi-lunaire.

### Calendrier lunaire

Comme son nom l'indique, les calendriers lunaires sont basés sur les phases de la lune.

Un mois représente donc une lunaison.

Le calendrier musulman est l'exemple type du calendrier lunaire. Il comporte 12 mois de 29 et 30 jours. L'année musulmane est donc plus courte de 11 jours que le calendrier grégorien. De ce fait, il n'est pas en phase avec les saisons et n'est donc pas adapté à l'agriculture.

Les années débutent au premier jour de l'hégire (16 juillet 622 du calendrier julien).

À titre indicatif, au 1 décembre 2014 grégorien correspond le 8 safar 1436 année abondante<sup>3</sup>.

### Calendrier luni-solaire

(Wikipédia)

Certains calendriers tiennent compte à la fois du cycle de la Lune et de celui du Soleil. Il s'agit de calendriers lunaires qui sont ajustés à l'année solaire à l'aide de mois intercalaires : l'année comporte en général douze mois lunaires, et un treizième quand cela s'avère nécessaire pour éviter un décalage des saisons.

Cette intercalation d'un mois supplémentaire, souvent par le redoublement d'un mois, fut déterminée par différentes méthodes. Certaines étaient basées sur l'observation : une inscription chaldéenne indique que le lever héliaque du Bélier doit s'effectuer au mois de *Nissanu*. Si ce n'était pas le cas, le redoublement du mois s'imposait. Pour le calendrier hébreu, la Bible indique que Pessah doit avoir lieu quand l'orge est bonne à couper. Comme cette fête est fixée au 15 Nisan, le

---

<sup>3</sup> Les années du calendrier musulman sont de 12 mois. Le cycle lunaire des musulmans est de 30 ans. Il comporte 19 années communes de 354 jours et 11 années abondantes de 355 jours. D'une année à l'autre le début de l'année musulmane se décale donc de 10 à 12 jours par rapport aux saisons (en moyenne de 10,875523 jours par an).

mois précédent, Adar, était redoublé en Veadar en fonction du murissement des épis. Mais l'harmonisation restait très imparfaite.

Aux environs de -432, l'astronome grec Méton observa qu'au bout de 19 ans, les mêmes dates de l'année tropique correspondent avec les mêmes phases de la Lune. L'astronome chaldéen Kidinnu fit la même observation vers -380, mais des écrits cunéiformes semblent indiquer que ce cycle était déjà connu en Mésopotamie dès le VI<sup>e</sup> siècle av. J.-C. et était utilisé pour prédire les éclipses. Il détermina un cycle de 19 années où les années de rang 3, 6, 8, 11, 14, 17 et 19 sont les années de treize mois.

Le calendrier hébraïque moderne, traditionnellement attribué à Hillel II au IV<sup>e</sup> siècle, est fixé par calcul et non plus d'après l'observation des phases lunaires. Il se base sur le cycle métonique : 19 années correspondent à deux cent trente-cinq mois. Sur un cycle de dix-neuf ans ce calendrier définit donc sept années de treize mois et douze de douze mois.

## Calendrier solaire

Dans les calendriers solaires, tel que le calendrier grégorien, les mois ne sont pas synchronisés avec la révolution lunaire. Le nombre de jours dans un mois est fixé de façon arbitraire, mais la durée de l'année doit être proche de celle de l'année tropique, soit d'environ 365,242201 jours.

Le calendrier égyptien, puis le calendrier julien et enfin le calendrier grégorien sont de bons exemples des efforts successifs qui ont été faits pour arriver à synchroniser l'année avec le cycle de la Terre autour du Soleil.

## II – LES UNITÉS DE MESURE

(Largement inspiré de l'article de Robert Coquidé)

Comme je l'ai mentionné dans l'introduction de ce document, à toute époque, les humains se passionnèrent pour la mesure du temps (*celui qui commande la cuisson d'un œuf à la coque, le tracé des rides sur les visages, l'érosion des montagnes, l'évolution des planètes et des galaxies...*), ne serait-ce que pour tenter de prévoir l'autre temps (*celui qui est responsable des coups de soleil, du gel des fruits et légumes, des inondations, des tempêtes...*).

Les hommes disposent de 3 horloges naturelles:

- **l'alternance jour nuit** (causée par la rotation de la Terre sur elle-même), qui rythme la vie sur notre planète et règle le travail humain.
- **les phases lunaires** (causées par les variations d'éclairage solaire de notre satellite pendant la rotation de la Lune autour de la Terre).
- **la succession des saisons** (causées par la rotation de la Terre autour du Soleil), qui a toujours fasciné l'Homme et influencé la floraison.

### Le Jour

Le jour est la durée "*moyenne*" d'une rotation de la Terre sur elle-même, arbitrairement divisée en 24 heures, de chacune 60 minutes, divisées en 60 secondes, subdivisées en dixièmes, centièmes, millièmes, millièmes... de secondes.

Pour simplifier, nous utiliserons les fractions décimales du jour (dixièmes, centièmes, millièmes, millièmes de jour). Par exemple: 30,43685 jours.

### La Lunaison (ou mois lunaire)

La lunaison est la durée "*moyenne*" de la rotation de la Lune autour de la Terre.

Une lunaison est donc égale à 29,5305882 jours.

### L'Année

L'année est la durée "*moyenne*" de la rotation de la Terre autour du Soleil

Une année tropique est donc égale à 365,242 190 4 jours (souvent arrondie à 365,24220 jours).

Une année est donc égale à 12 lunaisons plus 10,875 jours.

Je compléterai par un peu de précision au niveau de l'année.

L'année tropique est « l'année des retours des saisons » et elle constitue la base des calendriers solaires.

En l'an 2000, l'année tropique proprement dite, donc moyennée sur tous les points de l'écliptique, valait : 365,242 190 517 j (soit 365 j 5 h 48 mn 45,260 6 s).

Elle diminue régulièrement, actuellement, d'environ 0,53 s par siècle.

### Le Mois

Un mois théorique est égal à un douzième d'année (soit 30,43685 jours; *très peu pratique pour les calculs de dates*).

On a décidé d'abandonner la lunaison et de n'utiliser que des durées en nombres entiers de jours.

### La Seconde

Une première définition ("*la 86400<sup>e</sup> partie du jour solaire moyen*") officielle jusqu'en 1956, sera plusieurs fois améliorée.

La définition actuelle de la seconde ("*9162631770 fois la période de la radiation correspondant à la transition entre 2 niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de Césium 133*") permet une précision de  $10^{-14}$  (1 seconde en 3 millions d'années). On espère atteindre prochainement  $10^{-18}$  (1 seconde en 30 milliards d'années)<sup>4</sup>. Précision non superflue pour la physique des particules ... utilisée, juste retour des choses, en astrophysique ... (*Attention : interro écrite, lors de la prochaine réunion !*).

---

<sup>4</sup> On se rappelle que dans 4,5 milliards d'années la Terre n'existera plus et l'Homme aura depuis longtemps disparu



## III – HISTORIQUE

### Calendriers anciens

On utilisa les calendriers :

- chaldéen
- hébreux
- égyptien
- grec
- chinois
- romain (avant Jules César)
- musulman
- maya
- japonais
- pharsi
- calendrier républicain
- ...

Chaque calendrier mériterait une étude particulière car il est le reflet, le témoin, d'un niveau de connaissance scientifique, d'un mode de vie, en un lieu, à une époque.

### Calendriers qui nous « parlent »

#### Calendrier Égyptien

([http://www.louisg.net/C\\_egyptien.htm](http://www.louisg.net/C_egyptien.htm))

Avant d'évoquer les calendriers égyptiens, projetons-nous de 5 000 ans en arrière en Égypte.

a) Nous constatons que la présence de brumes est quasi permanente à proximité de l'horizon. Du coup, les observations astronomiques ne sont pas très faciles et sont loin d'atteindre le niveau de celles des peuples mésopotamiens. Les étoiles de troisième et deuxième grandeur sont presque invisibles à leur lever.

En revanche, une étoile dépasse toutes les autres par sa brillance : **Sirius** (ou *Sothis* si l'on utilise la forme helléniste du mot égyptien *Sopt*). Il s'agissait alors d'une étoile double représentée sous la forme d'une petite chienne (*canicula* en latin) appartenant à la constellation du Grand Chien (*canis* en latin). Elle se couchait de plus en plus tard au printemps (notre printemps) puis disparaissait. Quelques 70 jours plus tard, elle réapparaissait un matin juste avant le lever du Soleil. Cette réapparition est appelée *lever héliaque*. A l'époque prédynastique, elle coïncidait avec la période la plus chaude de l'année. D'où le mot *canicule* que nous connaissons (dérivé de *canicula*) pour définir une grande chaleur.

b) Les égyptiens sont un peuple à vocation agricole et ils n'ont pas manqué de constater un événement qui revient régulièrement dans leur vie : la crue du Nil.

Elle est liée à la saison des pluies dans le haut bassin de ce fleuve : le lac Victoria au sud du Soudan. Cette crue atteint la région du Caire vers le 20-25 juin soit presque au solstice d'été pour l'hémisphère Nord. Les inondations dues à la crue duraient environ 4 mois.

Il s'avère qu'à certains moments (nous verrons lesquels), ces trois phénomènes *lever héliaque de Sirius - crue du Nil - Solstice d'été* coïncidaient et nous allons voir comment cette triple coïncidence allait influencer le calendrier solaire égyptien.

## Le Calendrier

Deux hypothèses existent quant aux différents calendriers que pût connaître l'Égypte ancienne :

- Une hypothèse "*linéaire*" qui voudrait que ces calendriers se soient succédés, l'un remplaçant l'autre.
- Une hypothèse "*parallèle*" qui tendrait à établir que ces calendriers aient connu une existence simultanée.

Afin d'éviter d'allonger inutilement le propos, je n'évoquerai que la première de ces hypothèses.

### **Hypothèse "*linéaire*" - les calendriers se succèdent -**

Comme beaucoup de peuples primitifs, les Égyptiens utilisèrent d'abord un calendrier lunaire. La première forme « d'année » au sens de cycle aurait donc été créée sur la base du mois lunaire.

Comme la période synodique<sup>5</sup> vaut 29,5 jours, les Égyptiens firent des mois de 29 et 30 jours. Deux lunaisons consécutives furent associées pour constituer "l'année".

Ce calendrier lunaire fut très vite abandonné comme compt (il servit encore pour marquer certaines fêtes religieuses) aux environs du V<sup>ème</sup> millénaire au profit d'un calendrier basé sur le retour des saisons (et de la crue du Nil) qui convenait mieux à un peuple d'agriculteurs.

Les Égyptiens adoptèrent alors le calendrier "mésopotamien" de 12 mois de 30 jours formant une année de 360 jours.

Ces douze mois furent regroupés en 3 saisons de 4 mois chacune (les tétramènes) correspondant à trois périodes agricoles liées à la vie aux bords du Nil : crue, semailles, récolte. Ces saisons étaient nommées.

En revanche, ni les jours ni les mois n'étaient nommés. Les mois portaient leur numéro dans la saison (1-2-3-4) et les jours leur numéro dans le mois (de 1 à 30).













---

<sup>5</sup> Le mois synodique correspond à une révolution de la Lune

Les mois furent nommés plus tard et portèrent des noms dérivés de noms de dieux. On peut retrouver ces noms au moins depuis le Nouvel Empire. Avant, c'est plus hasardeux. Attention donc aux anachronismes possibles. Cependant, pour des raisons de commodité de lecture, nous allons dès maintenant les utiliser.

Rapidement, les prêtres observèrent que le début des inondations dues à la crue du Nil correspondait avec le lever héliaque de Sothis (Sirius). Ils fixèrent le début de l'année au premier jour du premier mois (Thot) de la saison Akhet.




Si l'on tient compte des explications qui précèdent, nous pouvons constituer ce premier calendrier solaire, sans oublier que, à cette époque, les mois ne sont pas encore nommés.





SAISON	MOIS	NOM	REPRÉSENTATION
Akhet (inondations)	1	Thot	
	2	Phaophi	
	3	Athyr	
	4	Khoiak	
Péret (germinations)	1	Tybi	
	2	Mekhir	
	3	Phamenoth	
	4	Pharmouthi	
Chémou <sup>6</sup> (moissons)	1	Pakhon	
	2	Payni	
	3	Epiph	
	4	Mesoré	

<sup>6</sup> Chémou s'écrit aussi Shomu. Certains y voient la racine du mot anglais Summer (été)

Souvent, les mois étaient simplement nommés I Akhet, II Akhet, III Akhet... sans nom précis.

Pour l'année, le mois et le jour, nous avons les représentations suivantes :

	Année	Mois	Jour
Nom	Renep	Abed	Herou
Représentation			

De plus, cette année fut découpée en 36 décans  de 10 jours. Pour chaque mois, nous avons donc le premier décan , la deuxième décade  et la troisième décade .

Mais, comme nous le savons, une année tropique ne compte pas 360 jours mais 365 jours 1/4.

Par conséquent, le premier jour de l'année ne coïncidait qu'exceptionnellement avec le lever héliaque de Sothis. De cette constatation les prêtres déduisirent que l'année était de 365 jours.

Ils rajoutèrent donc cinq jours à l'année telle qu'elle était déjà constituée. Ces jours additionnels furent nommés **épagomènes** par les grecs, ce qui signifie *ceux qui sont au-dessus* (dona heriou roupet) et indique qu'il s'agissait d'un groupe de jours séparés comptabilisés en dehors des mois de l'année. Ils avaient pour nom *Osiris, Horus, Seth, Isis et Nephthys* conformément à la légende suivante (rapportée par Plutarque) :

*Nout, la déesse du ciel, et Geb, le dieu de la terre, s'étaient mariés sans le dire à Râ, qui ne leur aurait pas permis. Il se fâcha en effet dès qu'il fut averti de leur union. Il jeta sur Nout un charme puissant destiné à l'empêcher à jamais d'avoir des enfants. Il voulait ainsi la punir d'avoir épousé Geb sans sa permission. Nout fut désolée. À quoi bon se marier si l'on ne peut pas avoir d'enfants?*

*Le dieu Thot eut pitié d'elle et de son chagrin. Il joua avec la Lune une partie de dames, et il gagna la partie. Il recommença et gagna encore. Après quelques parties, comme il gagnait toujours, il demanda à la Lune de lui donner une partie de ses feux et de sa lumière afin de fabriquer cinq jours entiers.*

*Ces cinq jours n'appartenaient à aucun mois, ils étaient en dehors de l'année et du calendrier de sorte que Nout put au cours de ces jours-là mettre au monde cinq enfants, échappant ainsi à l'interdiction de Râ : Osiris, Horus, Seth, Isis et Nephthys*

Dans le calendrier grégorien, ces cinq jours correspondent aux 14, 15, 16, 17 et 18 juillet.

Ce calendrier de 365 jours, né en 4236 (date souvent avancée) avant notre ère, allait durer pas moins de 4 000 ans et être à l'origine du calendrier julien et, plus tard, inspirer grandement la création du calendrier républicain français.

Cette année égyptienne de 365 jours est aussi connue sous le nom de **année vague**.

Pourquoi *vague* ?

Tout simplement parce que 365 jours ne font toujours pas 365 jours 1/4 et que ce retard de 1/4 de jour par an produit un décalage d'un jour tous les quatre ans et d'un an en  $365 \times 4 = 1460$  années juliennes ou 1461 années égyptiennes. Le lever héliaque de Sirius, au lieu de se maintenir le 1er Thot se fit le 2 au bout de quatre ans, le 3 au bout de huit ans, etc. et les fêtes attachées au calendrier dérivèrent. Au bout de 730 ans la canicule et les récoltes furent fêtées... en plein hiver. D'où ce surnom de *calendrier vague*.

Au lieu d'ajouter un sixième jour épagomène tous les quatre ans (comme le fera César sous les conseils de l'astronome alexandrin Sosigène), les prêtres maintinrent ce calendrier de 365 jours et expliquèrent qu'il était bon de sanctifier successivement chacun des jours de l'année.

Et comme tout rentrait dans l'ordre tous les 1461 ans, ce retour à la normale faisait l'objet de fêtes particulièrement solennelles.

Ce cycle de 1461 ans est connu sous le nom de **période sothiaque**. L'écrivain latin Censorin rapporte les célébrations de 139 ap. J.-C. Les autres coïncidences *lever héliaque - 1er jour de l'année* auraient eu lieu en 1318, 2776 et 4236 av. J.-C. (ou -1317, -2775, -4235). De récents travaux, à la suite de ceux de l'astronome Jacques Laskar, tendent à dire - 4227 au lieu de -4235. Que ce soit -4227 ou -4235, le premier Thot du début du calendrier vague se situerait au milieu du mois de juillet (calendrier julien).

Il ne faut pas croire qu'aucune tentative de correction de la dérive du calendrier vague n'a été faite. Le roi Ptolémée III Evergète (246-222 av. J.-C.) a essayé d'instaurer un 6<sup>ème</sup> jour épagomène tous les 4 ans en l'an 238 av. J.-C. et proclama le décret de Canope :

*"Pour que les saisons se succèdent d'après une règle absolue et conformément à l'ordre du monde, et pour qu'il n'arrive pas que des panégyries célébrées en hiver tombent en été par suite du changement d'un jour tous les quatre ans dans le lever de l'astre (Sothis), ni que d'autres panégyries célébrées en été tombent plus tard en hiver comme cela s'est déjà vu et comme cela vient d'arriver, désormais l'année demeurant composée de 360 jours, plus les cinq jours additionnels, un jour, consacré à la fête des dieux Evergètes, sera intercalé tous les quatre ans entre les cinq jours épagomènes et le nouvel an"*

Mais le peuple égyptien refusa d'utiliser ce jour additionnel et le calendrier vague... resta vague.



mois de 29 jours trois fois en 8 ans, ce qui composait l'année civile. Ces années de 13 mois ou 383 j. étaient appelées **embolismiques**.

Comme les sciences, et surtout l'astronomie étaient cultivées avec éclat en Égypte, tous les sages de la Grèce y allaient étudier : Thales, Pythagore, Anaxagore, et une foule d'autres philosophes ont ainsi enrichi leur patrie des découvertes que l'étranger leur enseignait. Méton, l'un de ses savants, y apprit qu'en 19 années solaires, il y a 235 lunaisons presque justes : il en conclut que les 228 mois solaires comprenaient 7 lunaisons de plus ; par conséquent il suffisait de distribuer 7 mois, additifs aux 228 lunaisons, pour accomplir la durée de 19 années solaires. En conséquence, il proposa d'ajouter un mois à chacune des années : 2<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>, 11<sup>e</sup>, 13<sup>e</sup>, 16<sup>e</sup> et 19<sup>e</sup> du cycle de 19 ans.

En effet, exprimant en décimales les fractions de jour, pour faciliter les calculs, on trouve que les durées des révolutions du soleil et de la lune sont : 365,2422175 j, pour l'un, et 29,5305886 j pour l'autre (révolution synodique) ; en répétant 19 fois le premier de ces nombres, et 235 fois le second, on trouve que :

19 années solaires ont 6939, 60213 j  
235 lunaisons ont. . . . 6939, 68832 j  
Soit une différence de 0, 08619 j ou 2 h 4 mn

Méton prescrivit de faire 12 années communes (de 12 mois) et 7 embolismiques (de 13 mois) ; parmi les premières, 8 avaient 354 jours, et les 4 autres 355 jours ; les sept secondes avaient 384 jours, sauf une de 383 jours. On avait ainsi les 6939 jours qui composent les 19 années solaires.

Le 13<sup>e</sup> mois additif, placé après le mois Poséidon, était appelé un second Poséidon. Ce système a été établi à Athènes l'an 433 avant notre ère. Il renferme une petite erreur inévitable dans ce genre de calculs, parce que les durées des révolutions du soleil et de la lune sont compliquées de fractions, et que leur rapport ne peut être exprimé qu'approximativement par des nombres entiers et simples. Aussi l'erreur, en s'ajoutant avec les cycles, est devenue sensible, et Calippe, en l'année 330 avant notre ère, fit retrancher un jour à la fin de chaque 4<sup>e</sup> cycle.

Frappés d'admiration pour la règle de Méton, les Athéniens en firent graver le calcul en lettres d'or sur les murs du temple de Minerve, ce qui fit donner le nom de **Nombre d'or** au chiffre qui marquait le rang d'une année dans le cycle lunaire de 19 ans, et indiquait si cette année avait 12 ou 13 mois<sup>7</sup>.

Quelques mots des Olympiades. Une Olympiade était une période de quatre ans dont les Grecs se servaient pour désigner leurs années, en les rapportant à la célébration des jeux olympiques. La première olympiade, ère des Grecs, eut lieu l'an 776 avant notre ère. La deuxième année de la 42<sup>ème</sup> olympiade est donc la

---

<sup>7</sup> Il paraît que c'est une légende, mais moi j'aime bien cette explication

deuxième après 41 révolutions de cette période de 4 ans, ou la 166<sup>ème</sup> à compter de la première. Otant donc 165 ans de 776, le reste 611 indique que l'année dont il s'agit est la 611<sup>ème</sup> avant notre ère.

Quant aux subdivisions des mois, on ne les faisait pas en semaines comme aujourd'hui, bien que la semaine de 7 jours fût usitée en Égypte, mais on partageait le mois en décades (de 10 en 10 jours) comme dans notre calendrier républicain.

## Calendriers Romains

(d'après [http://www.louisg.net/C\\_romain.htm](http://www.louisg.net/C_romain.htm))

Les Romains, ayant perdu tout souvenir de leurs origines historiques, ont dû s'en inventer une, d'où la superbe légende de la fondation de Rome (Rémus, Romulus, la Louve, assassinat de Rémus par Romulus pour avoir franchi le Pomœrium...).

Ce n'est qu'à partir du règne de *Tarquin l'Ancien* que l'archéologie vient confirmer un certain nombre d'éléments du récit traditionnel.

Mais, même si la date de la fondation de Rome (21 avril 753 av JC) est fausse<sup>8</sup>, elle n'en joue pas moins un rôle important dans la chronologie romaine qui repose dessus. C'est à *Varron* qu'on doit cette date à la fin de la république romaine.

Succèdent à Romulus cinq autres rois :

- *Numa Pompilius* (-715 à - 673), roi sabin : On lui accorde la création d'un second calendrier.
- *Tulius Hostilius* (-673 à -642), roi sabin belliqueux
- *Ancus Martius* (-640 à -616), roi sabin, élargit l'enceinte de Rome et y inclut la colline du Janicule.
- *Tarquin l'Ancien* (-616 à -579) roi étrusque qui introduit à Rome sa civilisation. Il y construit les égouts.
- *Servius Tullius* (-578 à -534) roi étrusque : On lui doit la première construction politique de Rome, sa division en quartiers et l'ajout de trois collines : le Quirinal, le Viminal et l'Esquilin.
- *Tarquin le Superbe* (-534 à -509) roi étrusque : une révolte le chasse du trône en 509 et la république est proclamée pour 500 ans.

Cette république durera jusqu'à la dictature de César et, ensuite les Romains connaîtront l'Empire.

Deux dates, au début de la République, ont joué un rôle dans le calendrier :

<sup>8</sup> Pourtant date mémorable dans l'Occident



Les débuts de la république furent marqués par des luttes entre les deux classes romaines, les plébéiens et les patriciens qui étaient les seuls à pouvoir accéder au sénat et aux *formalae* qui permettaient de connaître le droit des gens. Les plébéiens réclamèrent la publication de ces droits et en 451 et 449 deux commissions de *decemvirs* rédigèrent la Loi des XII tables pour régler le problème. Ce ne fut d'ailleurs pas un succès et les decemvirs furent chassés en 445.

La période de l'histoire romaine qui précède le règne de Tarquin l'Ancien n'est pas très connue. Cette incertitude se fait ressentir dans notre connaissance des calendriers de l'époque.

### Le calendrier dit "de Romulus"

Les auteurs antiques décrivent le calendrier de Romulus comme un calendrier de 10 mois de 30 et 31 jours formant une année de 304 jours.

Faut-il vraiment parler d'année au sens où nous l'entendons maintenant (durée d'une révolution de la Terre autour du Soleil) ?

L'année de « Romulus » est plus un cycle de 10 mois qu'une année.

#### Pourquoi dix mois ?

Dans la mesure où "l'anneau" n'a pas grand-chose à voir avec l'année tropique, on applique un système purement décimal.

Comment maintenir cet "anneau" plus ou moins en phase avec les saisons à défaut d'un quelconque calendrier ?

Une réponse possible nous est donnée par Macrobe dans ses *Saturnales* (1,12) : *"Telle fut la division de l'année établie par Romulus, laquelle, comme nous l'avons déjà dit, était de dix mois, et de trois cent quatre jours; six mois étant de trente jours, et quatre de trente-un. Mais comme cette division n'était d'accord ni avec le cours du soleil, ni avec les phases de la lune, il arrivait souvent que les froids survenaient durant les mois de l'été, et les chaleurs, au contraire, durant les mois de l'hiver. Quand cela arrivait, on cessait de compter les mois, et on laissait s'écouler les jours, en attendant d'être arrivé à cette époque de l'année où le mois dans lequel on se trouvait devait coïncider avec l'état du ciel."*

On aurait donc ajouté, de temps à autre, des jours "blancs" non décomptés dans le calendrier pour synchroniser ce calendrier avec "l'état du ciel". Quel état ? Les saisons ou les phases de la Lune ?

#### Mais pourquoi donc 304 jours ?

Nous n'en savons strictement rien. Certains ont quand même constaté que 304 jours représentent 38 fois 8 jours. Et huit jours correspondent à ce qu'on peut appeler la "semaine romaine".

Dans un premier temps très lointain, les mois auraient tout simplement été désignés par un numéro d'ordre. On attribue à Romulus l'initiative d'avoir personnalisé les premiers de ces mois. C'est dire qu'ils le furent et qu'on ne sait plus quand.

Le premier devint *Martius* (dieu de la guerre) en l'honneur de Mars, père divin de Romulus. L'année, en effet, commençait en Mars.

Le second devint *Aprilis* et trouverait son origine soit dans *Aperta* (surnom d'Appolon), soit dans *aperire* (ouvrir) en référence à l'ouverture des bourgeons, soit dans *Aptirilis* qui vient de Aphrodite, nom grec de Venus.

Le troisième devint *Maius* en l'honneur de la déesse Maia sœur d'Atlas ou en l'honneur de Jupiter.

Le quatrième devint *Junius* consacré à Junon.

Cessons de voir Romulus partout ; on peut maintenant dresser la liste des mois de l'année de ce calendrier archaïque :

MOIS	Durée
MARTIUS	31
APRILIS	30
MAIUS	31
IUNIUS	30
QUINTILIS	31
SEXTILIS	30
SEPTEMBER	30
OCTOBER	31
NOVEMBER	30
DECEMBER	30
TOTAL	304

## Le calendrier dit "de Numa"

Notons au passage que Numa est aussi du nombre des rois légendaires de Rome.

Le calendrier de 304 jours était vraiment plus court que l'année solaire.

Une première réforme eut lieu sous le règne de Numa Pompilius qui, après ajout de 50 jours, retrait de 6 jours, création de 2 mois supplémentaires, et ajout de 1 jour supplémentaire à Janvier et l'année compta 355 jours.

La redistribution avait été faite de telle sorte que les mois ne comptent qu'un nombre impair de jours (sauf février) car les nombres pairs étaient considérés comme néfastes.

On avait donc la distribution suivante :

Martius : 31 ; Aprilis : 29 ; Maius : 31 ; Junius : 29 ; Quintilis : 31 ; Sextilis : 29 ; September : 29 ; October : 31 ; November : 29 ; December : 29 ; Januarius : 29 ; Februarius : 28.

À laquelle il faut rajouter le mois intercalaire de Mercedonius, tous les deux ans avec une alternance de 22 et 23 jours (simple non ?)

Du coup, en 46 av. J.-C. le calendrier était en retard de trois mois par rapport aux saisons. César y mit bon ordre.

### Les divisions du mois

Trois jours marquaient le mois et le divisaient en périodes inégales :

- Les **calendes** : c'était le premier jour du mois. Son nom viendrait de *Calare* (proclamer) parce que c'est ce jour-là que les dates importantes étaient annoncées.

- Les **Nones** : neuvième jour avant les ides. Le premier jour du décompte étant inclus, elles arrivaient donc soit le 5 soit le 7 selon que les ides étaient au 13 ou 17.

- Les **Ides** : du mot étrusque *iduaire* qui signifie diviser. Elles marquent le milieu du mois : le 15 pour Martius, Maius, Julius et October. Le 17 pour les autres mois. N'oublions pas l'aversion des Romains pour les jours pairs.

Les Romains indiquaient chaque jour par rapport à la "marque" suivante : par exemple "trois jours avant les calendes de mars" ou "six jours avant les ides d'août".

La veille d'une "marque" se nommait *Pridie*. Par exemple *Pridie Nonas* pour la veille des nones. Bien entendu, la veille de Pridie n'était pas le deuxième jour avant la "marque" puisque cette dernière était décomptée. Par exemple, la veille des nones se dit *Pridie Nonas* et la veille de pridie est... le troisième jour avant

les nones. À noter que nous faisons la même chose quand nous disons "dans huit jours" alors qu'il s'agit de la semaine... de sept jours.

Le lendemain des *calendes*, des *nones* et des *ides* était appelé *postridie kalendas*, *postridie nonas* et *postidie idus*.

## Calendrier Julien

Caius Julius César naît à Rome en 101 av. J.-C.

En l'an 45 avant notre ère, Jules César, aidé par l'astronome Sosigène d'Alexandrie, admit que l'année comportait 365,25 jours exactement (*belle précision pour l'époque*) et introduisit les 12 mois civils inégaux tels que nous les connaissons dont un de 28 jours (*qui en comportait 29 une fois tous les 4 ans, les années bissextiles*) : il savait que sans cette précaution, il y aurait une *dérive d'un mois tous les 120 ans (ce que l'on avait constaté avec le calendrier égyptien pendant plus de 4000 ans)*.

La réforme par César du calendrier romain donnera naissance à un calendrier purement solaire.

En 46 av. J.-C. le calendrier romain avait plusieurs mois de retard sur le cycle solaire à cause d'une distribution désordonnée des mois intercalaires. César lui-même n'y était pas étranger puisque, bien que Grand Pontife depuis -63, il n'aurait décrété qu'une fois un mois intercalaire.

Le problème de la réforme était double :

- Rattraper le temps perdu.
- Mettre en place le nouveau calendrier.

1) Pour régler le premier problème la solution fut radicale : César ordonna d'ajouter à l'année 46 av. J.-C. deux mois intercalaires de 33 et 34 jours entre novembre et décembre. Ces ajouts venaient en plus d'un mois intercalaire classique en february. 90 jours furent ainsi ajoutés à la seule année 46 av. J.-C. qui compta 445 jours.

Macrobe, écrivain latin (V<sup>ème</sup> siècle) désigna cette année comme *ultimus annus confisionis* (la dernière année de confusion).

2) Le problème du retard calendaire réglé, le nouveau calendrier pouvait s'installer dès 45 av. J.-C.

On peut le définir comme suit :

- Confirmation du début de l'année le 1 januarius. Nous pouvons considérer qu'il s'agit d'une simple confirmation. Nous en reparlerons plus loin en abordant le délicat problème du début de l'année dans l'histoire romaine.

- Respect de l'équinoxe de printemps fixée au 25 mars.

Selon Pline (Histoire Naturelle XVIII), César a placé les équinoxes et les solstices au 8 avant les calendes d'avril, de juin, d'octobre et de janvier soit aux 25 mars, 24 juin, 24 septembre et 25 décembre.

- Année de 365 jours avec un 366<sup>ème</sup> jour tous les quatre ans.

- Le jour en plus tous les quatre ans serait placé après le 24 february . Le 24 février portait le nom de *sextilis ante calendar martius* et le jour supplémentaire *bis sextilis ante calendar martius* d'où "année bissextile".

Dans un premier temps, il y aurait eu stricte alternance des mois de 31 et 30 jours à l'exception de february qui aurait compté 29 jours (30 pour les années bissextiles). En 44 av. J.-C., sur proposition d'Antoine, quintilis devint julius en hommage à Jules César.

À ce moment, l'année se serait présentée ainsi :

1-JANUARIUS : 31 j	4-APRILIS : 30 j	7-JULIUS : 31 j	10-OCTOBER : 30 j
2-FEBRUARIUS : 29 j (30 j)	5-MAIUS : 31 j	8-SEXTILIS : 30 j	11-NOVEMBER : 31 j
3-MARTIUS : 31 j	6-JUNIUS : 30 j	9-SEPTEMBER : 31 j	12-DECEMBER : 30 j

Sous Auguste, le Sénat voulut honorer son Empereur pour une raison que nous évoquerons plus loin et donna son nom à sextilis qui devint augustus (Août). Bien entendu, le nombre de jours d'août ne pouvait en avoir moins que julius et passa donc à 31 jours. Ce jour supplémentaire d'augustus fut compensé par un jour de moins en february qui passa donc à 28 jours (29 pour les années bissextiles). De plus, afin d'éviter une succession de trois mois de 31 jours, on inversa la durée des mois en september, october, november, december et l'année se présenta ainsi :

1-JANUARIUS : 31j	4-APRILIS : 30 j	7-JULIUS : 31 j	10-OCTOBER : 31 j
2-FEBRUARIUS : 28 j (29 j)	5-MAIUS : 31 j	8-AUGUSTUS : 31 j	11-NOVEMBER : 30 j
3-MARTIUS : 31 j	6-JUNIUS : 30 j	9-SEPTEMBER : 30 j	12-DECEMBER : 31 j

Et la semaine ?

Elle existait déjà dans les calendriers chaldéens et hébreux. Les chrétiens s'inspirèrent de ce modèle.

Au premier siècle de notre ère, les chrétiens honoraient encore le sabbat juif. Peu à peu, ils consacrèrent au Seigneur plutôt le jour de la Résurrection, lendemain d'un sabbat, et c'était devenu courant au 2<sup>ème</sup> siècle.

En 312, l'Empereur Constantin décréta la fin des persécutions contre les chrétiens et introduisit la religion dans le calendrier julien.

Sans toucher au calendrier lui-même (longueur de l'année et découpage en 12 mois) il fit trois modifications d'importance :

- Introduction du dimanche comme jour férié dans la semaine de 7 jours par un édit de 321.
- Reconnaissance officielle des fêtes chrétiennes à date fixe.
- Reconnaissance officielle de la fête de Pâques comme fête mobile lors du Concile de Nicée en 325. Pâques sera « en tout lieu célébrée le même jour ».

Il ne restait donc plus qu'un problème à régler pour que le calendrier julien devienne le calendrier utilisé de nos jours : adapter dans la durée la longueur de l'année à l'année tropique.

## Calendrier Grégorien

Le pape Grégoire XIII institua en 1582 le nouveau calendrier, dit « calendrier grégorien » pour corriger le calendrier julien qui faisait durer l'année 11 minutes et 14 secondes de plus que l'année solaire. Il commença par décaler le début du printemps au 21 mars (en ordonnant que le jeudi 4 octobre 1582 serait immédiatement suivi du vendredi 15 octobre) puis présenta un nouveau système de calcul pour déterminer les années bissextiles.

Le calendrier grégorien a été adopté dès 1582 en Italie, en Espagne, au Portugal et dans les Pays-Bas catholiques (détail amusant : du fait de la suppression de dix jours, sainte Thérèse d'Ávila est morte dans la nuit du 4 au 15 octobre 1582). En France la réforme a été appliquée en décembre 1582, le lundi 20 décembre succédant au dimanche 9 décembre. En Grande-Bretagne, ce n'est qu'en 1752 que le calendrier grégorien a été adopté (le 14 septembre a succédé au 2 septembre). Adopté progressivement jusqu'au début du XX<sup>ème</sup> siècle par tous les pays, ce calendrier est maintenant en usage dans le monde entier.

Le calendrier grégorien est avant tout un calendrier chrétien. Le calendrier de l'Église indique les jours saints, les fêtes des saints et les fêtes religieuses, ainsi que les dates du calendrier civil qui leur correspondent. Certaines fêtes ont lieu à date fixe, comme Noël, et d'autres à date mobile, comme celles qui dépendent du jour fixé pour la célébration de Pâques.

C'est uniquement pour redonner à Pâques son caractère printanier que la réforme de 1582 fut faite.

Le calendrier grégorien sera en harmonie avec les saisons pendant encore plusieurs millénaires. La réforme grégorienne, en supprimant 3 jours tous les 400 ans ramène donc l'écart avec l'année tropique à 0,12 jours tous les 400 ans (un cycle grégorien complet), ou 2 heures 52 minutes et 48 secondes, soit presque trois heures. Donc dans environ 2 800 ans notre calendrier aura de

nouveau un jour de trop. Déjà Jean-Baptiste Delambre avait prévu en 1805 que l'an 4000 et l'an 8000 ne devraient pas être bissextiles. Mais d'ici-là nous avons le temps de voir venir ... d'autant plus que la durée de l'année tropique n'est pas constante, que la durée de la rotation de la terre ne l'est pas non plus, et qu'aucun calendrier n'a survécu plus de 5 000 ans sans être réformé plus ou moins profondément ...

## Calendrier Républicain

Deux mots de cette courte aventure.

Le calendrier républicain était assurément plus simple et plus rationnel que celui de Jules César corrigé par le pape Grégoire XIII. Tous les mois ont des durées égales, les subdivisions en sont faciles à retenir, il n'y a point d'intercalation dans le cours de l'année, les noms des mois caractérisent bien les saisons, etc.

Tous les mois ont 30 jours, et comme 12 mois ne font que 360 jours, l'année est complétée par 5 ou 6 jours complémentaires. On avait adopté la durée de 365 jours et un quart pour l'année, et par conséquent on ajoutait tous les 4 ans un 6e jour complémentaire. Ces 5 ou 6 jours, qu'on avait rejetés à la fin de l'année, étaient des fêtes publiques, qu'on avait appelées sans-culotides, selon l'esprit dominant du temps.

L'année commençait à l'équinoxe d'automne, époque de la fondation de la république :

les mois d'automne étaient appelés : Vendémiaire, Brumaire, Frimaire.

ceux d'hiver : Nivôse, Pluviôse, Ventôse.

ceux du printemps : Germinal, Floréal, Prairial.

ceux d'été : Messidor, Thermidor, Fructidor.

Ces noms, tirés du latin, caractérisaient les époques de l'année.

Et si l'on objecte que ces saisons n'étaient pas les mêmes dans toutes les parties de la terre, on pouvait dire que ces dénominations étaient préférables à d'autres aussi insignifiantes que janvier, février, etc., et que leur adoption serait un hommage rendu à la nation qui les avait établies pour son propre climat.

Les trente jours du mois étaient répartis, comme ceux des anciens Grecs, en semaines de 10 jours appelées décades, et les noms des jours se tiraient de leur ordre: primidi, duodi, tridi, quartidi, etc.; le dixième jour décadi était férié.

Rien n'est plus simple et mieux conçu qu'un pareil système, et il ne lui manquait pour réunir tous les avantages, que d'être reçu par les autres nations : mais on

devait désespérer d'obtenir ce consentement, et le défaut d'uniformité devenait une gêne universelle, qui était au système son plus précieux avantage.

Nous ne parlerons pas de l'idée singulière de remplacer les noms des saints par des fruits, des racines, des instruments, etc., car le ridicule a bientôt fait justice de cette inutile sottise.



## IV – BISSEXTIBILITÉ

Aurais-je créé un néologisme ?

a) On a défini le mois civil de durée variable: 31 jours (janvier, mars, mai, juillet, août, octobre, décembre), 30 jours (avril, juin, septembre, novembre), 28 jours (février).

D'où une année civile de 365 jours, d'où un **déficit annuel** de :  
 $365,24220 - 365 = 0,24220$  jour par rapport à l'année astronomique.

b) En **ajoutant** un 29 février tous les 4 ans (*millésime divisible par 4*), l'année civile moyenne devient (en remarquant que  $1/4=0,25$ ) :

$$365 + 0,25 = 365,25 \text{ jours}$$

soit un **excédent annuel** moyen de :

$$365,25 - 365,24220 = 0,0078 \text{ jour.}$$

c) En **supprimant** un 29 février par siècle (*millésime divisible par 100*), l'année civile moyenne devient (on a  $1/100=0,01$ ) :

$$365,25 - 0,01 = 365,24 \text{ jours}$$

soit un **déficit annuel** moyen de :

$$365,24220 - 365,24 = 0,00220 \text{ jour.}$$

d) En **ajoutant** un 29 février tous les 400 ans (*millésime divisible par 400*), l'année civile moyenne devient alors égale à ( $1/400=0,0025$ ) :

$$365,24 + 0,0025 = 365,2425 \text{ jours}$$

d'où un **excédent annuel** moyen de :

$$365,2425 - 365,2422 = 0,0003 \text{ jour.}$$

e) En supprimant un 29 février tous les 4000 ans (*millésime divisible par 4000*), l'année civile moyenne devient ( $1/4000=0,00025$ ) :

$$365,24250 - 0,00025 = 365,24225$$

soit encore un **excédent annuel** de :

$$365,24225 - 365,24220 = 0,00005 \text{ jour.}$$

Dans notre *calendrier grégorien* actuel, l'année civile comporte donc 365 jours (*année normale*) ou 366 jours (*année bissextile*).

Il y a un excédent de l'année civile moyenne sur l'année astronomique de 0,00005 jour soit  $0,00005 * 24 * 60 * 60 = 4,32$  secondes.

(ce qui n'est pas négligeable compte tenu de la précision actuelle des mesures).

La complexité concernant l'existence ou non d'un 29 février provient de la volonté de n'utiliser que des mois et années civils composés d'un nombre entier de jours alors que l'année astronomique est de 365,24220 jours.

## V – DATE DE PÂQUES

La définition actuelle de la date de Pâques est celle définie en 325 lors du concile de Nicée « *Pâques est le dimanche qui suit le quatorzième jour de la Lune qui atteint cet âge au 21 mars ou immédiatement après* ».

Le quatorzième jour de la Lune étant le jour de la pleine Lune et le 21 mars correspondant à la date de l'équinoxe de printemps, cette définition est souvent traduite de la manière suivante : Pâques est le premier dimanche qui suit la première pleine Lune de Printemps. Cette seconde définition est trompeuse car elle laisse entendre que la date de Pâques est le résultat d'un calcul astronomique basé sur la détermination de l'équinoxe de printemps et de la première pleine Lune suivant cet équinoxe. En réalité il n'en est rien, le calcul de la date de Pâques se fait à l'aide d'un calendrier perpétuel lunaire utilisant une Lune moyenne fictive (*Lune ecclésiastique*). Cette méthode de calcul porte le nom de *comput ecclésiastique*.

On distingue deux computs ecclésiastiques : le comput julien en usage jusqu'en 1582 et le comput grégorien en usage depuis 1583. Le comput grégorien corrige certaines imperfections du comput julien.

Le comput julien comporte deux éléments : la lettre dominicale et le nombre d'or.

Le comput grégorien comporte également deux éléments : la lettre dominicale et l'épacte. Parfois on donne également pour le comput julien une épacte (l'épacte julienne) qui est directement liée au nombre d'or.

Par extension on appelle Pâques julienne la date de Pâques calculée à l'aide du comput julien et Pâques grégorienne la date de Pâques calculée à l'aide du comput grégorien.

### Éléments du Comput

- **lettre dominicale** : à partir du 1<sup>er</sup> janvier, on associe aux jours de l'année les 7 lettres A,B,C,D,E,F,G, puis à nouveau A,B,C, etc... Dans le cas des années bissextiles l'opération s'effectue en deux temps : jusqu'au 29 février, auquel correspond la lettre D, et à partir du 1<sup>er</sup> mars, qui se voit également attribuer la lettre D. La lettre dominicale est celle qui désigne les dimanches. Si l'année est bissextile, on donne deux lettres dominicales pour l'année, la première est valable jusqu'au 29 février et la seconde est valable à partir du premier mars.

- **épacte** : au Moyen Âge, dans le comput julien, avant la réforme grégorienne du calcul de la date de Pâques, l'épacte était l'âge de la Lune au 22 mars ; dans le comput grégorien, donc après la réforme grégorienne de 1582, l'épacte est l'âge de la Lune au 1<sup>er</sup> janvier diminué d'une unité.

L'âge de la Lune est égal à un à chaque nouvelle Lune. Dans ces computs, on rappelle que ce n'est pas la Lune vraie qui est utilisée mais une Lune moyenne fictive appelée Lune ecclésiastique.

- **cycle solaire** (1 à 28) : rang de l'année dans un cycle de 28 ans, (retour des

jours de la semaine aux mêmes dates dans le calendrier julien).

- **nombre d'or** (1 à 19) : rang de l'année dans le cycle de Méton, de 235 lunaisons. Le nombre d'or est utilisé dans le comput julien du calcul de la date de Pâques et il est remplacé par l'épacte dans le comput grégorien.

## Les Outils de Calcul

La méthode de calcul étant assez compliquée, les dates de Pâques étaient calculées à partir de tables.

À partir du début du XVIII<sup>e</sup> siècle, les mathématiciens recherchent des méthodes simplifiant le calcul de la date de Pâques. Le but est à la fois pratique : simplifier les calculs, et théorique : montrer que ce calcul complexe peut se réduire à une suite d'opérations arithmétiques élémentaires. Ainsi, ces mathématiciens se proposent de ramener le calcul de la date de Pâques à une suite d'opérations simples, essentiellement une série de divisions euclidiennes.

Plusieurs mathématiciens, et non des moindres, s'y sont employés et pour la plupart « cassés les dents ».

On peut citer Gauss, Zeller, Carter, O'Beine. Les algorithmes de ces mathématiciens sont soit erronés (Gauss), soient limités dans le temps (Zeller, Carter) soient limités à une période.

En ce qui me concerne, les seuls qui ont trouvé grâce à mes yeux sont :

Pour le calendrier julien : algorithme de Delambre<sup>9</sup>

Pour le calendrier grégorien : algorithme de Butcher<sup>10</sup>

## Les Algorithmes

Vous trouverez ci-après les formules et résultats sous Excel.

### Algorithme de Delambre

Détermine la date de Pâques pour la période julienne dans le calendrier julien.

Si date julienne		1 366		
A =	Année	MOD	19	17 =MOD(An_J;19)
B =	Année	MOD	7	1 =MOD(An_J;7)
C =	Année	MOD	4	2 =MOD(An_J;4)
D =	(19 x A + 15)	MOD	30	8 =MOD(((19*G9)+15);30)
E =	(2 x C + 4 x B - D + 34)	MOD	7	6 =MOD(((2*G11)+(4*G10)-G12+34);7)
F =	(D + E + 114)	DIV	31	4 =ENT((G11+G12+114)/31)
G =	((D + E + 114) MOD 31) + 1	MOD	31	5 =MOD(G1=MOD(G11+G12+114;31)
<b>Soit, le :</b>				<b>5 avril 1366</b>

<sup>9</sup> Astronome français né à Amiens en 1749, décédé à Paris en 1822.

<sup>10</sup> Évêque de l'église anglicane irlandaise, né en 1811 ; il s'est suicidé en 1876.

## Algorithme de Butcher

Détermine la date de Pâques pour la période grégorienne dans le calendrier grégorien.

		Si date grégorienne		1 815	
A	=	Année	MOD	19	$10 = \text{MOD}(\text{An}_G; 19)$
B	=	Année	DIV	100	$18 = \text{ENT}(\text{An}_G/100)$
C	=	Année	MOD	100	$15 = \text{MOD}(\text{An}_G; 100)$
D	=	B	DIV	4	$4 = \text{ENT}(P9/4)$
E	=	B	MOD	4	$2 = \text{MOD}(P9; 4)$
F	=	(B + 8)	DIV	25	$1 = \text{ENT}((P9+8)/25)$
G	=	(B - F + 1)	DIV	3	$6 = \text{ENT}(((P9-P13)+1)/3)$
H	=	(19 x A + B - D - G + 15)	MOD	30	$3 = \text{MOD}((19 \times P8) + P9 - P11 - P14 + 15; 30)$
I	=	C	DIV	4	$3 = \text{ENT}(P10/4)$
K	=	C	MOD	4	$3 = \text{MOD}(P10; 4)$
L	=	(32 + 2 x E + 2 x I - H - K)	MOD	7	$1 = \text{MOD}((32 + (2 \times P12)) + (2 \times P16) - P15 - P17; 7)$
M	=	(A + 11 x H + 22 x L)	DIV	451	$0 = \text{ENT}((P8 + (11 \times P15) + (22 \times P18))/451)$
Résultat	=	22 + H + L - 7 x M			$26 = 22 + P15 + P18 - (7 \times P19)$

Soit, le : **26 mars 1815**

## VI – Les « Jours Juliens »

Nous les connaissons déjà, me diriez-vous ?

Eh bien non ! J'évoque maintenant le « calendrier » utilisé par les astronomes du monde entier.

### Son auteur

**Joseph Juste Scaliger**, fils de Jules César Scaliger, né en 1540 à Agen et mort en 1609 à Leyde, est l'un des plus grands érudits français du XVI<sup>ème</sup> siècle.

Pour les besoins de ses travaux de chronologie et d'astronomie, il créa un système plus simple que le calendrier courant. Il imagina un système où les jours seraient dénombrés depuis une date origine conventionnelle. Il publia ses conclusions en 1583 dans son ouvrage *Opus de Emendatione Temporum* (Travail sur l'amélioration [de la mesure] du temps).

### Le Jour Julien

Scaliger détermina la date origine afin qu'elle soit assez ancienne pour couvrir la totalité de l'histoire humaine connue de son temps et en même temps qu'elle soit compatible avec l'époque de la Création telle qu'on l'imaginait à son époque. De plus il voulait que cette origine soit un lundi 1er janvier ; que ce soit une année bissextile ; qu'elle soit à l'origine d'un cycle de Méton de 19 ans (qui intervient dans le calcul de la date de Pâques) et d'un cycle de l'indiction romaine de 15 ans (utilisée dans les datations ecclésiastiques).

Issu de toutes ces contraintes, le jour julien est la base d'un système de datation consistant à compter le nombre de jours et fraction de jour écoulés depuis une date conventionnelle fixée au 1er janvier -4712 à 12 heures.

### Une précision de lecture

Les correspondances entre jours juliens et calendriers exigent que l'on emploie la chronologie astronomique :

en chronologie usuelle, l'an 0 n'existe pas ; l'année précédant l'an 1 ap. J.-C. est l'an 1 av. J.-C. On a ainsi la succession chronologique :

... ; 3 av. JC ; 2 av. JC : 1 av. JC : 1 ap. JC ; 2 ap. JC ; 3 ap. JC ; ...

en chronologie astronomique, l'année précédant l'an 1 est l'an 0. On a donc la succession chronologique :

... ; -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 ; 3 : ...

Seule la chronologie astronomique permet des calculs simples sur les dates : c'est cette numérotation des années qui doit être utilisée dans les calculs en jours juliens.

C'est la raison pour laquelle la date origine des jours juliens est définie comme le 1er janvier -4712 (chronologie astronomique).

En chronologie usuelle, il s'agit du 1er janvier 4713 av. J.-C.

À titre d'exemples :

- . au 17 Décembre 2014 à 17 h correspond le : 2 457 009.21 jj
- . au 15 Mars 44 av. J.-C. à 12 h correspond le : 1 705 061.00 jj (et dire que Jules César ne le savait pas).