

## Écarts entre la date de Pâques du comput et le calcul astronomique.

---

P. ROCHER, © INSTITUT DE MECANIQUE CELESTE ET DE CALCUL DES EPHEMERIDES – OBSERVATOIRE DE PARIS

Les chrétiens célèbrent la résurrection du Christ le même jour depuis l'an 325, date du concile de Nicée qui a fixé le jour de Pâques comme étant *le premier dimanche qui suit le 14<sup>e</sup> jour de la Lune qui atteint cet âge à l'équinoxe de printemps ou immédiatement après*, l'équinoxe de printemps étant fixé au XII des Calendes d'avril (21 mars). Si l'on traduit cela de manière astronomique, c'est le premier dimanche qui suit la première pleine Lune de printemps, le printemps étant fixé au 21 mars. Entre l'an 325 et l'an 525, plusieurs méthodes sont utilisées pour ce calcul à Alexandrie et à Rome. Finalement, un comput unique est proposé en l'an 525 par le moine scythe Denys-le-Petit. Ce comput est basé sur le cycle de Méton de 19 années juliennes (235 lunaisons), le cycle de la semaine (7 jours) et le cycle des années bissextiles dans le calendrier julien (4 ans). Cette méthode de calcul de la date Pâques (le comput pascal) donne un retour de la date de Pâques au même jour en suivant un cycle de 532 ans. Ce comput utilise un calendrier lunaire moyen sur une période de 19 années juliennes. Le comput est donc un calendrier perpétuel luni-solaire. La Lune du comput n'est donc pas la vraie Lune, mais une Lune moyenne fictive qui porte le nom de *Lune ecclésiastique* ou de *Lune pascale*. Les dates limites de Pâques sont le 22 mars et le 25 avril inclus.

Au cours des siècles, on s'aperçut que le comput dionysien présentait des erreurs dues à une dérive du calendrier lunaire et à une dérive de la date de l'équinoxe de printemps dans le calendrier solaire julien.

Une réforme du comput est adoptée en 1582 par le pape Grégoire XIII. Cette réforme supprime 10 jours à l'année 1582 pour ramener l'équinoxe de printemps au 21 mars, elle change le calendrier solaire qui devient le calendrier grégorien que l'on utilise de nos jours et elle met au point un nouveau calendrier lunaire moyen, plus complexe (on remplace le nombre d'or par la notion d'épacte grégorienne), qui améliore le calcul. Néanmoins ce nouveau comput, basé également sur une lunaison moyenne, n'est pas parfait et l'on constate des écarts de dates si l'on fait une comparaison avec les calculs astronomiques de l'équinoxe et des phases lunaires. En effet la date de la pleine Lune vraie suivant l'équinoxe de printemps peut être décalée de plus ou moins un jour par rapport à la date de la pleine Lune moyenne donnée par le comput grégorien. De plus dans ce comput, l'équinoxe est fixe et a lieu toujours le 21 mars, or l'équinoxe vrai peut tomber le 19, le 20 ou le 21 mars.

C'est le cas en 2019 où la date de Pâques du comput pascal grégorien est le dimanche 21 avril 2019, alors que l'équinoxe vrai de printemps tombe le mercredi 20 mars 2019 à 21h 58m 27s UTC, que la pleine Lune vraie suivante tombe le jeudi 21 mars 2019 à 01h 42m 52s UTC, ce qui donne pour la date de « Pâques astronomique » le dimanche 24 mars 2019. On observe deux choses, l'équinoxe vrai n'est pas le 21 mars et la pleine Lune vraie suivante tombe le 21 mars. Or le comput pascal grégorien exclut que la pleine Lune moyenne puisse tomber un 21 mars, donc il donne un résultat basé sur la pleine Lune moyenne suivante qui est celle d'avril, l'écart entre les deux dates est de 28 jours.

Nous avons fait une étude de ces écarts sur la période 1583-3000 et nous avons calculé la différence de date entre la date du comput et la date du calcul astronomique. On constate que le comput pascal grégorien est assez précis, sur cette période, on ne rencontre que 119 erreurs du comput avec la réalité astronomique. Ce qui fait un pourcentage d'erreur de 8,39%. Les différences de dates sont dues aux écarts entre la date de la pleine Lune vraie et la date de la pleine Lune moyenne du comput. On distingue deux cas : des erreurs de plus ou moins une semaine dues aux écarts d'un jour entre les dates de pleine Lune des deux méthodes de calcul lorsque la pleine Lune est proche d'un dimanche et des erreurs de plus ou moins quatre semaines (28 jours) lorsque la pleine Lune de mars est proche du 21 mars. Lorsque ces deux cas se produisent simultanément on observe des écarts de cinq semaines (35 jours) entre les deux dates de Pâques. Un écart positif de 35 jours se produit lorsque l'équinoxe et la pleine Lune ont lieu un samedi 20 mars et si l'instant de l'équinoxe est antérieur à celui de la pleine Lune, dans ce cas le premier dimanche suivant la pleine Lune est le 21 mars (date impossible dans le comput pascal). Cela s'est produit en 1666 et se produira de nouveau en 2877. On trouve également un écart négatif de -35 jours l'année 2353, cette année le calcul astronomique donne le 26 avril, alors que le calcul du comput donne le 22 mars, de nouveau on voit que le calcul astronomique donne une date qui est interdite par le comput (26 avril).

Si l'on analyse la répartition des écarts de +28 jours, on en trouve 34 sur cette période. On s'aperçoit que les années erronées sont des groupes de série dont les éléments sont espacés de 19 ans (cycle de Méton). Ainsi l'année 2019 appartient au groupe d'années suivant : 2019, 2038, 2057, 2076, 2095, 2114, 2133, 2152, 2171, 2190. On remarque que pour toutes les années, présentant un écart de +28 jours, ont une épacte grégorienne égale à 24. On trouve un seul écart de -28, l'année 2372 où le comput donne le 26 mars, alors que le calcul astronomique donne le 23 avril, pour cette année l'épacte grégorienne est 23.

Nombre de dates identiques	Nombre d'écart de +/- 7 jours	Nombre d'écart de +/- 28 jours	Nombre d'écart de +/- 35 jours
1299	81	35	3

Comparaison entre les dates de Pâques du comput et les dates résultant d'un calcul astronomique.