Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 12 (1959)

Heft: 3

Artikel: À propos du théorème de Fermat

Autor: Hochstaetter, Max

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739068

A PROPOS DU THÉORÈME DE FERMAT

PAR

Max HOCHSTAETTER *

Résumé. — L'essentiel de cet article est une démonstration du Théorème de Fermat pour l'exposant 5. La méthode suivie n'est pas nouvelle, mais elle semble ignorée et on sollicite à son sujet l'avis des lecteurs.

Si le raisonnement paraît rigoureux, on ne manquera pas de dire, dans un prochain fascicule, où et comment la démonstration a été retrouvée.

AVANT-PROPOS

Le théorème de Fermat occupe dans l'histoire des mathématiques une place singulière. Bien qu'il soit en lui-même dénué d'importance, il a suscité un vif intérêt parce qu'il n'était pas démontré. Il a fait l'objet de très nombreuses publications et un prix a même été fondé, en 1908, pour récompenser l'auteur éventuel d'une démonstration générale.

L'énoncé est simple: pour $n > 2$ l'équation $x^n + y^n = z^n$ ne peut être satisfaite par trois nombres entiers différents de 0. Est-il besoin de rappeler que pour $n = 2$ l'équation admet une infinité de solutions.

Par ex. $x = 3 \quad y = 4 \quad z = 5; \qquad x = 5 \quad y = 12 \quad z = 13$ etc.

Le théorème a été énoncé par Fermat en 1637. Il l'a noté, en latin, dans la marge d'un ouvrage de Bachet où il était question de l'exposant 2. Et il a ajouté qu'il avait une démonstration, mais qu'elle était trop longue pour figurer dans la marge.

* Travail présenté sur la proposition de M. Paul Rossier, membre ordinaire de la Société.

Or la démonstration n'a pas été retrouvée et bien des efforts ont été faits pour en établir une, soit en s'inspirant des idées de Fermat lui-même, soit en utilisant des théories plus modernes.

* * *

Qui était Fermat ? (1601-1665). Un professeur ? Un mathématicien ? Non, un juriste, un magistrat.

On l'a baptisé « le prince des amateurs » et son activité mathématique s'est développée dans plusieurs directions: le calcul différentiel, les probabilités, enfin la théorie des nombres.

Contemporain de Descartes, aîné de Pascal, de Newton, de Leibnitz, il a fait figure de précurseur dans tous les domaines qu'il a abordés.

Pour reprendre le mot d'un de ses biographes, Bell: « Fermat a été un mathématicien de premier rang, un homme d'une honnêteté sans défaut, et un arithméticien qui n'a pas d'égal dans l'histoire. »

* * *

La théorie des nombres ou arithmétique supérieure est un vaste domaine comprenant des sujets très différents et dont la plupart ne paraissent pas devoir donner lieu à des applications. Il s'agit de mathématiques « pures » et de caractère « désintéressé ». Beaucoup de questions doivent être traitées pour elles-mêmes et il semble difficile, dans certains cas, d'établir des méthodes générales.

Parmi les mathématiciens qui se sont intéressés au théorème de Fermat, ou aux problèmes connexes, on peut citer, sans prétendre être complet:

Euler (1707-1783), auteur de démonstrations pour les exposants 3 et 4.

Abel (1802-1829) et Legendre (1752-1834) qui ont donné simultanément, en 1823, des formules intéressantes.

Gauss (1777-1855), Cauchy (1789-1857), Kummer (1810-1893), inventeur de nouveaux symboles, les nombres « idéaux ».

Plus près de nous, Mirimanoff (1861-1945), professeur à Genève, Hurwitz (1859-1919) et Fueter (1880-1950), professeurs à Zurich, Maillet (1865-1938), un ingénieur français mort à Genève.

Comme les voies du Seigneur, les cheminements de l'esprit humain sont impénétrables. Si Kummer n'a pas démontré le théorème de Fermat, il a créé les nombres algébriques et rénové un domaine important des mathématiques supérieures.

Plusieurs auteurs ont pressenti qu'on cherchait trop loin ou trop haut, qu'on utilisait un marteau-pilon pour casser des noix. Si Fermat a trouvé une démonstration, celle-ci se fondait sur les notions connues de son temps, sur celles qu'il a utilisées dans ses autres travaux et non sur les découvertes postérieures de Gauss ou de Kummer. Cette idée, mise en lumière notamment par Legendre, devait encourager les chercheurs à rester dans le domaine réel. Quant à la démonstration proposée ici, elle est d'ordre élémentaire et dépasse à peine le niveau de l'enseignement secondaire.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

On trouvera ci-dessous la démonstration pour l'exposant 5; si elle ne soulève pas d'objections, elle pourra être étendue à tous les nombres impairs et à leurs multiples pairs.

Quant aux puissances de deux, qui ne sont pas atteintes, elles sont multiples de 4 et l'impossibilité a été démontrée par Gauss.

On ne diminue pas la généralité des démonstrations en considérant x, y et z comme premiers entre eux deux à deux. Si ce n'était pas le cas, deux des inconnues admettraient un facteur commun f qui diviserait la troisième. On pourrait simplifier par f^p.

Propriété invoquée

La seule notion ne relevant pas de l'algèbre élémentaire est celle de fraction *continue*.

Rappelons que, par exemple, $\frac{32}{7}$ peut s'écrire

$$4+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3}}}$$

Le développement est *limité*. Les nombres 4, 5, $4\frac{1}{2}$ et $4\frac{4}{7}$ sont les réduites.

Retranchons la troisième de la quatrième

$$4\frac{4}{7}-4\frac{1}{2}=\frac{64}{14}-\frac{63}{14}=\frac{1}{14}$$

le numérateur de la différence est 1.

Retranchons la deuxième de la troisième

$$4\frac{1}{2}-5=\frac{-1}{2}$$

le numérateur de la différence est — 1.

La propriété est générale pour les réduites *consécutives*. Une réduite de rang pair moins une réduite de rang impair donne une fraction dont le numérateur est 1 ; si une réduite de rang impair est diminuée d'une réduite de rang pair, il reste une fraction dont le numérateur est — 1.

CAS DE L'EXPOSANT 5
(d'après Paulet, 1830)

$$x^5+y^5=z^5 .$$

Il s'agit de prouver que cette équation n'admet aucune solution formée de trois nombres entiers différents de zéro et premiers entre eux, deux à deux.
On va raisonner « par l'absurde », c'est-à-dire supposer qu'une telle solution existe et prouver que cette hypothèse conduit à une impossibilité.

Considérons le rapport $\frac{z}{x}$ et imaginons qu'il est développé en fraction *continue*. Appelons $\frac{a}{b}$ l'avant-dernière *réduite* et supposons que la dernière $\frac{z}{x}$ est de rang pair

$$\frac{z}{x} - \frac{a}{b} = \frac{bz - ax}{bx}$$

En vertu de la propriété rappelée ci-dessus, on a

$$bz - ax = 1 \qquad (1)$$

d'où en multipliant par y

$$byz - ayx = y \qquad \text{ou} \qquad Bz - Ax = y \qquad (2)$$

avec $by = B$ et $ay = A$.

Elevons à la cinquième puissance les deux membres de (2) $y^5 = B^5 z^5 - A^5 x^5$ plus termes divisibles par x et z mais $y^5 = z^5 - x^5$, donc

$0 = (B^5 - 1) z^5 - (A^5 - 1) x^5 +$ plus termes divisibles par x et z.

$B^5 - 1$ est divisible par x et $A^5 - 1$ par z. Posons

$$B^5 - 1 = \beta x \qquad A^5 - 1 = \alpha z \qquad (3)$$

$$\alpha z - \beta x = A^5 - B^5 = a^5 y^5 - b^5 y^5 = (a^5 - b^5) y^5 .$$

Ecrivons ω à la place de $a^5 - b^5$; $\alpha z - \beta x = \omega y^5$ ou en remettant $z^5 - x^5$ au lieu de y^5

$$\alpha z - \beta x = \omega (z^5 - x^5)$$
$$\alpha z - \omega z^5 = \beta x - \omega x^5$$
$$z (\alpha - \omega z^4) = x (\beta - \omega x^4)$$

x et z étant premiers entre eux, les parenthèses sont respectivement divisibles par x et par z d'où

$$\alpha - \omega z^4 = mx \qquad \beta - \omega x^4 = mz$$

avec m *entier*

$$\underline{\alpha = \omega z^4 + mx} \qquad \underline{\beta = \omega x^4 + mz} . \qquad (4)$$

* * *

Formons maintenant deux quantités u et v définies comme suit

$$u = \omega + \frac{mx}{z^4} \qquad v = \omega + \frac{mz}{x^4}$$

multiplions la première égalité par z^5 et la deuxième par x^5, puis soustrayons

$$uz^5 - vx^5 = \omega (z^5 - x^5) \qquad \text{ou} \qquad \omega y^5$$

Cette équation permet de formuler deux remarques. D'abord, elle ne contient pas m; cette inconnue peut donc prendre *n'importe* quelle valeur entière. Ensuite, si l'on fait $u = v = \omega$, on retrouve l'équation $z^5 - x^5 = y^5$.

La suite de la démonstration montrera qu'on doit précisément avoir $u = v = \omega$, ce qui implique $m = 0$.

* * *

On a aussi, d'après la définition de u et v

$$uz^4 = \omega z^4 + mx \qquad vx^4 = \omega x^4 + mz$$

mais en invoquant les formules (4)

$$\alpha = uz^4 \qquad \beta = vx^4$$
$$\alpha z = uz^5 \qquad \beta x = vx^5 \;.$$

Rappelons les formules (3)

$$\mathrm{B}^5 - 1 = \beta x \qquad \mathrm{A}^5 - 1 = \alpha z$$
$$\mathrm{B}^5 - 1 = vx^5 \qquad \mathrm{A}^5 - 1 = uz^5$$
$$(by)^5 - 1 = vx^5 \qquad (ay)^5 - 1 = uz^5 \;.$$

Notons que v et u sont *positifs*.

$$\underline{b^5\, y^5 - vx^5 = 1} \qquad \underline{a^5\, y^5 - uz^5 = 1} \qquad (5)$$

et si l'on remplace y^5 par $z^5 - x^5$

$$b^5\,(z^5 - x^5) - vx^5 = 1 \qquad a^5\,(z^5 - x^5) - uz^5 = 1 \qquad (6)$$
$$\underline{b^5\, z^5 - (b^5 + v)\, x^5 = 1} \qquad \underline{(a^5 - u)\, z^5 - a^5\, x^5 = 1} \;.$$

* * *

Maintenant réduisons $\frac{z^5}{x^5}$ en fraction continue et appelons $\frac{a'}{b'}$ l'avant-dernière réduite; la dernière $\frac{z^5}{x^5}$ étant supposée paire. On aura comme au début

$$b'\, z^5 - a'\, x^5 = 1 \;. \qquad (7)$$

Combinons les équations (6) et (7) pour établir que u et v sont des entiers

$$6' - 7 \quad (b^5 - b')\, z^5 - (b^5 + v - a')\, x^5 = 0$$

$$b^5 - b' = \frac{b^5 + v - a'}{z^5} \cdot x^5$$

z et x étant premiers entre eux, $b^5 + v - a'$ est divisible par z^5; $b^5 + v - a'$ étant entier, v l'est aussi et d'une manière analogue u entier. Nous avons déjà remarqué que ces nombres sont positifs.

Rapprochons les deux équations (6)

$$b^5 z^5 - b^5 x^5 - vx^5 = a^5 z^5 - uz^5 - a^5 x^5$$

$$(a^5 - b^5)\, x^5 - vx^5 = (a^5 - b^5)\, z^5 - uz^5$$

$$(\omega - v)\, x^5 = (\omega - u)\, z^5$$

$$\omega - v = tz^5 \qquad\qquad \omega - u = tx^5$$

$$\underline{u - v = t\,(z^5 - x^5) = ty^5\ .} \tag{8}$$

Si l'on se reporte au début, on voit que z est plus grand que a et d'après (5)

$$u < y^5; \qquad \text{de même } v < y^5$$

Dans l'équation (8) on a donc u et v positifs et inférieurs à y^5; leur différence ne peut atteindre y^5 et on a $\underline{t = 0}$.

Il en résulte immédiatement $\underline{u = v = \omega,\ m = 0}$.

Les équations (4) donnent $\alpha = \omega z^4$, $\beta = \omega x^4$, puis (3)

$$B^5 - 1 = \beta x = \omega x^5 \qquad\qquad A^5 - 1 = \alpha z = \omega z^5$$

$$B^5 z^5 - z^5 = \omega x^5 z^5 \qquad\qquad A^5 x^5 - x^5 = \omega x^5 z^5$$

$$B^5 z^5 - A^5 x^5 = z^5 - x^5 = y^5$$

$$b^5 y^5 z^5 - a^5 y^5 x^5 = y^5$$

$$b^5 z^5 - a^5 x^5 = 1$$

équation incompatible avec

$$bz - ax = 1\ . \tag{1}$$

Il en résulte que l'hypothèse initiale est inadmissible et que l'équation $x^5 + y^5 = z^5$ n'admet pas de solutions entières non nulles.

Remarques. — Pour être complet, il faudrait examiner le cas où la dernière réduite est de rang impair. La démonstration, écrite pour l'exposant 5, s'étend à tout exposant impair premier ou non.

CAS DE L'EXPOSANT 4
(d'après Euler, 1738).

Il s'agit de démontrer l'impossibilité de satisfaire, au moyen d'entiers non nuls, l'équation

$$x^4 + y^4 = z^4 \tag{1}$$

On commence par traiter

$$x^4 + y^4 = u^2 \,. \tag{2}$$

On sait que l'équation

$$x^2 + y^2 = z^2 \tag{3}$$

est satisfaite au moyen des formules « indiennes »

$$x = 2ab \qquad y = a^2 - b^2 \qquad z = a^2 + b^2$$

a et b premiers entre eux, un des deux pair.

x, y et z sont alors premiers entre eux deux à deux et constituent une solution primitive de (3).

Nous allons utiliser plusieurs fois ces formules.

L'équation (2) peut s'écrire

$$(x^2)^2 + (y^2)^2 = u^2 \,.$$

Autrement dit, si (2) est possible, il existe un triangle rectangle (triangle I) dont l'hypoténuse est u et les autres côtés x^2 et y^2; on peut donc écrire

$$u = a^2 + b^2 \quad (4) \qquad y^2 = a^2 - b^2 \quad (5) \qquad x^2 = 2ab \quad (6)$$

avec a pair et b impair (l'inverse ne conviendrait pas).

Mais, d'après (5), il existe un nouveau triangle (II) ayant a pour hypoténuse, y et b pour côtés de l'angle droit; on a donc

$$a = c^2 + d^2 \quad (7) \qquad y = c^2 - d^2 \quad (8) \qquad b = 2cd \quad (9)$$

c et d premiers entre eux; un des deux pair.

Portons maintenant ces valeurs dans (4) et (6):

(4) devient

$$u = (c^2 - d^2)^2 + (2cd)^2 \,, \tag{10}$$

(6) devient

$$x^2 = 4\,(c^2 + d^2)\,cd\,. \qquad (11)$$

Mettons cette dernière équation sous la forme

$$\left(\frac{x}{2}\right)^2 = (c^2 + d^2)\,cd\,.$$

Les trois facteurs de droite étant premiers entre eux, chacun d'eux est un carré.

On a donc

$$c^2 + d^2 = e^2 \qquad c = f^2 \qquad d = g^2$$

et enfin

$$e^2 = f^4 + g^4\,. \qquad (12)$$

On peut donc imaginer un dernier triangle ayant e pour hypoténuse, f^2 et g^2 pour côtés de l'angle droit.

Comparons les hypoténuses de nos trois triangles

$$\text{(I)}\ u = a^2 + b^2 \qquad \text{(II)}\ a = c^2 + d^2 \qquad \text{(III)}\ e = \sqrt{a}$$

elles vont en décroissant.

Notons que l'équation (12) a la même forme que (2) mais qu'elle est formée de nombres *plus petits*.

En résumé, si l'équation (2) était possible, il en résulterait une équation (12). Celle-ci engendrerait une autre équation avec des nombres plus petits et ainsi de suite, *indéfiniment*. Or les nombres x, y et u étant finis, cette production serait forcément limitée. C'est ici l'application de la méthode de la *descente infinie*, due à Fermat.

Pour conclure, l'équation (2) est impossible et aussi l'équation (1).

SOLUTIONS IRRATIONNELLES ET IMAGINAIRES

Si la démonstration de Paulet ne soulève pas d'objection, le fameux théorème est établi dans sa généralité. Mais si l'équation $x^p + y^p = z^p$ n'admet aucune solution formée de trois entiers non nuls, elle peut être satisfaite par des valeurs *irrationnelles* et par des valeurs *imaginaires*.

Duarte a publié à Genève, en 1933, une brochure dont nous extrayons quelques exemples:

$$\left(\frac{9+\sqrt{5}}{2}\right)^3 + \left(\frac{9-\sqrt{5}}{2}\right)^3 = 6^3$$

$$\left(\frac{2+\sqrt{-2}}{2}\right)^3 + \left(\frac{2-\sqrt{-2}}{2}\right)^3 = (-1)^3$$

$$\left(\frac{-1+\sqrt{-3}}{2}\right)^4 + \left(\frac{-1-\sqrt{-3}}{2}\right)^4 = (-1)^4$$

$$\left(\frac{1+\sqrt{-7}}{2}\right)^4 + \left(\frac{1-\sqrt{-7}}{2}\right)^4 = (+1)^4$$

$$\left(\frac{-1+\sqrt{-5}}{2}\right)^5 + \left(\frac{-1-\sqrt{-5}}{2}\right)^5 = (-1)^5$$

OUVRAGES CONSULTÉS

1. BACHMANN, Paul (1919). *Das Fermatproblem in seiner bisherigen Entwicklung.* Walter de Gruyter & Co., Berlin et Leipzig.
2. BELL, E. T. (1950). *Les grands mathématiciens.* Préface de M. Ami Gandillon. Payot, Paris.
3. CARMICHEL, Robert-D. (1929). *Analyse indéterminée.* Traduit de l'anglais par A. Sallin. Presses universitaires de France.
4. DUARTE (1933). *Sur les solutions irrationnelles et complexes de l'équation* $x^n + y^n = z^n$. Genève.
5. FERMAT, *Œuvres.* Publiées par Paul Tannery et Charles Henry. Gauthier-Villars, Paris, 1891-1912 (4 vol.).
6. LEGENDRE. Recherches sur quelques objets d'analyse indéterminée et particulièrement sur le théorème de Fermat. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences de l'Institut de France,* 1823, 60 pages.)

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève

Pendant le mois de SEPTEMBRE 1959

Extrema de pression: 723,8 mm le 25 et 733,1 mm le 29.
Ecart de la température moyenne du mois avec la moyenne normale: + 1°,99.

Jour du mois	Pression Moyenne 3 obs.	Vent 7 h. ½	Vent 13 h. ½	Vent 21 h. ½	V. moy. km h.	Température Moy. 4 obs.	Température Min.	Température Max.	Fract. satur. Moy. 3 obs.	Nébulosité Moy. 3 obs.	Durée d'insolation	Pluie Haut. en 24 h.	Pluie Durée h. min.	Observations
	mm					°	°	°			h.	mm		
1	27.37	S 1	NNE 1	N 1	3.4	16.05	**9.2**	19.6	64	4	10.2	....	....	....
2	26.67	N 1	N 1	NNW 1	3.0	16.45	13.8	19.4	64	9	2.1	....	....	....
3	27.37	N 1	N 1	N 1	3.2	16.23	13.7	20.5	70	10	2.5	4.1	5.10	....
4	28.50	W 0	NE 1	N 1	3.4	17.45	13.1	21.8	72	5	8.3	....	....	Forte brume le matin
5	25.83	E 1	N 2	N 1	3.2	16.65	14.2	19.0	75	10	2.6	....	....	....
6	26.93	NNE 3	NNE 2	ENE 2	4.0	17.02	14.0	20.6	**59**	4	6.6	....	....	....
7	28.47	SSW 1	NNE 4	NNE 4	4.6	16.58	9.7	21.9	60	1	**11.4**	....	....	....
8	31.03	S 1	NE 1	W 1	—	16.07	10.1	21.1	69	4	10.1	....	....	....
9	31.17	S 1	NNE 2	N 1	—	16.30	10.6	22.4	68	1	11.1	....	....	....
10	31.57	S 0	NNE 2	N 1	2.9	17.28	10.6	22.0	72	0	11.3	....	....	....
11	30.10	SE 0	N 1	N 0	2.8	18.30	11.9	24.8	75	0	11.0	....	....	....
12	27.60	S 1	N 2	SSW 1	3.5	19.63	13.2	25.4	66	0	10.8	....	....	Forte brume le matin
13	25.87	WSW 1	ENE 1	WSW 1	3.4	19.27	14.4	24.5	68	5	9.4	....	....	....
14	25.10	E 0	SE 1	NE 1	2.5	18.20	15.8	20.3	79	9	0.0	0.3	0.35	....
15	26.20	SE 1	N 1	SSW 0	2.9	18.95	15.1	24.5	81	7	5.3	....	....	....
16	25.47	SE 0	S 1	S 0	3.4	20.15	13.7	25.4	68	9	6.7	....	....	....
17	25.57	NE 1	S 1	SW 1	4.0	16.63	15.3	22.7	**94**	9	0.7	4.3	4.30	Tonnerre vers 12 h. 00. Brume le soir
18	28.57	NNE 3	N 2	NNE 1	5.3	16.85	15.1	20.9	72	5	6.2	....	....	....
19	30.17	W 0	NNE 1	N 1	3.2	16.40	11.7	20.2	70	7	7.7	....	....	....
20	30.63	S 1	N 1	N 1	2.8	16.70	11.2	22.4	81	1	9.1	....	....	Forte brume le matin
21	31.53	S 0	NE 1	ENE 1	2.4	17.10	12.5	20.9	81	8	0.0	....	....	Forte brume le matin
22	31.67	SE 0	S 3	SW 1	4.0	**20.28**	15.8	**26.3**	69	6	4.6	....	....	....
23	30.40	S 1	NNE 1	W 1	2.8	19.57	14.5	24.9	82	1	9.5	....	....	....
24	26.87	W 1	NNE 1	W 0	3.0	19.78	16.8	24.2	74	6	5.3	15.4	1.45	....
25	**24.93**	NW 0	NNE 1	N 1	3.5	17.87	14.9	20.4	90	6	4.8	1.2	1.00	Brouillard le matin
26	25.67	SE 1	NNE 1	S 1	3.3	16.98	14.3	21.4	90	9	0.9	**37.1**	**11.50**	Brouil. le mat., brume le s.
27	28.60	S 1	W 1	NNE 2	8.5	16.07	14.0	18.3	86	10	0.0	....	....	Forte brume le matin
28	**32.03**	NNE 2	NNE 2	NNE 1	**9.6**	14.83	13.8	16.1	75	10	0.0	....	....	....
29	31.67	NNE 1	NNE 1	N 1	6.0	14.28	12.2	16.8	64	8	4.3	....	....	....
30	30.63	N 1	NNE 2	NNE 2	8.2	**13.27**	11.4	16.8	66	5	6.9	....	....	....
Mois	28.47				4.1	17.24	13.22	21.52	73	5.6	179.4	62.4	24.50	....

Observations météorologiques faites à l'Observatoire de Genève

Pendant le mois d'OCTOBRE 1959

Extrema de pression: 705,8 mm le 27 et 739,0 mm le 23.
Ecart de la température moyenne du mois avec la moyenne normale: + 0°,38.

Jour du mois	Pression Moyenne 3 obs.	Vent 7 h. ½	Vent 13 h. ½	Vent 21 h. ½	V. moy. km h.	Température Moy. 4 obs.	Température Min.	Température Max.	Fract. satur. Moy. 3 obs.	Nébulosité Moy. 3 obs.	Durée d'insolation	Pluie Haut. en 24 h.	Pluie Durée h. min.	Observations
	mm					°	°	°			h.	mm		
1	33.80	SW 1	NNE 2	N 1	4.0	13.90	9.9	19.3	82	4	8.7	....	....	....
2	35.40	SW 1	NNE 1	WNW 1	3.5	**14.33**	10.2	**19.4**	84	3	**9.5**	....	....	Forte brume le matin
3	33.73	S 1	N 2	WNW 1	4.6	13.02	8.2	17.3	85	6	6.6	....	....	Brouillard le matin
4	30.50	E 0	N 2	WNW 0	3.6	12.58	10.8	17.0	84	4	5.4	....	....	Forte brume le matin
5	29.43	S 1	N 2	N 2	6.4	12.20	7.7	16.7	77	2	8.7	....	....	....
6	30.43	S 1	W 1	N 1	3.3	11.05	7.8	15.7	84	5	3.9	....	....	Forte brume le matin
7	31.53	SSW 1	N 1	ESE 1	3.2	11.10	7.1	15.2	87	5	3.2	....	....	Forte brume matin et soir
8	29.87	NE 0	N 1	N 1	3.4	10.50	4.9	16.2	81	4	6.4	....	....	Brouillard le matin
9	29.37	S 1	NNE 1	N 1	3.5	10.68	5.2	17.2	81	1	9.1	....	....	....
10	25.83	S 1	SE 0	NNW 1	3.4	9.55	6.4	11.2	**98**	9	0.0	23.3	**15.20**	Forte brume matin et midi
11	27.80	S 1	S 1	E 0	4.7	10.90	9.5	12.8	85	10	0.0	1.6	5.40	....
12	30.40	W 1	N 3	N 1	5.6	11.70	8.9	16.1	83	5	7.0	....	....	....
13	32.13	E 1	NNE 1	NNE 1	4.9	10.37	8.8	14.0	80	6	5.6	....	....	....
14	32.40	E 1	N 1	N 1	4.5	10.10	7.4	14.2	83	4	5.7	....	....	Forte brume le matin
15	31.37	E 1	NE 1	N 1	4.1	9.28	7.4	12.3	90	9	3.6	....	....	Forte brume matin et soir
16	29.60	NE 0	NE 1	S 1	3.5	9.30	8.1	12.9	89	6	4.2	0.3	0.40	Forte brume le soir
17	26.50	W 1	NNE 1	N 1	3.5	10.67	5.5	14.7	83	6	5.1	1.9	3.00	Forte brume matin et soir
18	29.50	SW 0	NNE 1	NNE 1	3.5	12.35	8.3	16.9	89	5	4.2	3.2	3.00	....
19	26.27	SSE 0	NNE 1	NNE 2	4.6	11.60	9.6	14.9	94	10	0.0	**34.2**	13.30	Forte brume à 13 h. 30
20	27.97	N 2	NNE 3	NE 1	6.0	8.00	6.9	8.7	97	10	0.0	17.6	11.40	....
21	34.30	E 1	N 1	S 1	3.0	9.88	6.9	13.8	85	6	3.1	....	....	....
22	35.70	NW 1	SW 1	NNE 1	7.9	11.72	7.5	14.7	75	9	0.0	0.2	0.40	....
23	**38.17**	NNE 3	NNE 3	NNE 1	8.3	10.18	8.4	14.4	**66**	1	8.9	....	....	....
24	35.50	SE 1	N 1	NNE 1	3.4	8.55	3.2	15.4	81	1	9.0	....	....	....
25	31.80	E 1	S 4	E 1	7.6	11.92	4.3	19.1	72	1	9.0	....	....	Rosée le matin
26	27.87	SE 1	SW 1	SSE 1	7.9	12.63	8.1	17.3	72	7	5.1	....	....	....
27	12.27	S 3	S 3	SW 2	14.3	12.28	11.4	14.4	83	10	1.3	9.9	8.25	Neige sur le Jura
28	**9.33**	SE 1	S 1	NNE 3	9.1	6.05	4.9	7.0	89	10	0.0	6.8	14.40	Neige sur le Salève
29	14.93	NNE 3	NE 4	NE 1	**16.0**	5.25	3.7	6.2	82	10	0.0	3.0	9.15	....
30	23.83	E 1	N 1	NW 1	4.1	5.52	4.2	8.4	69	5	3.9	....	....	....
31	24.73	E 1	W 0	NE 1	3.2	**4.80**	**2.1**	6.2	87	10	0.0	1.3	3.20	....
Mois	28.78				5.44	10.39	7.20	14.18	83	5.9	137.2	103.3	89.10	....