

Zeitschrift: Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise d'éducation et du Musée pédagogique
Herausgeber: Société fribourgeoise d'éducation
Band: 34 (1905)
Heft: 18

Rubrik: À travers la science et les nuages

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 08.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Pour calculer cette expression, cherchons d'abord la valeur de $(1,04)^{10}$ au moyen des logarithmes.

$$\log. (1,04)^{10} = 10 \log. 1,04 = 0,17033$$

Le nombre correspondant à ce log. est 1,4802.

$$\text{On a donc : } a = \frac{1875 \times 0,04 \times (1,04)^{10}}{0,4802}$$

$$\text{ou } \log. a = \log. 1875 + \log. 0,04 + 10 \log. 1,04 + \text{colog. } 0,4802$$

$$\log. 1875 = 3,27300$$

$$\log. 0,04 = \overline{2},60206$$

$$10 \log. 1,04 = 0,17033$$

$$\text{colog. } 0,4802 = \overline{0},31858$$

$$\log. a = \overline{2},36397$$

$$a = 231,20 \text{ fr.}$$

Pour les aspirantes seulement.

3. Un marchand achète 2485 kg. d'huile à raison de 180 fr. 75 le quintal. Il débourse en outre 34 fr. 25 par tonne pour le port. Il veut gagner 15 % sur son acquisition. Combien doit-il pour cela vendre au détail 1 litre de cette huile dont la densité est 0,915.

Solution. — L'huile a coûté $180 \text{ fr. } 75 \times 24,85 = 4491 \text{ fr. } 65$.

Pour le port on a payé $34 \text{ fr. } 25 \times 2,485 = 85 \text{ fr. } 10$.

Le marchand a déboursé $4491,65 + 85,10 = 4576 \text{ fr. } 75$.

$$\text{Il veut gagner } \frac{4576 \text{ fr. } 75 \times 15}{100} = 686 \text{ fr. } 50$$

Il retirera de la vente $4576,75 + 686,50 = 5263 \text{ fr. } 25$.

Un litre d'huile pesant 915 grammes devra être vendu au prix de

$$\frac{5263 \text{ fr. } 25 \times 0,915}{2485} = 1 \text{ fr. } 93$$

(A suivre).

J. AEBISCHER.



A travers la science et les nuages

La grêle ! mot sinistre.

C'est qu'il y a grêle et grêle ! Et qu'on prenne le mot dans le sens qu'on voudra, il ne dit rien de bon.

Cruel comme à Morat. « Tout fut haché et chaplé », dit la chronique.

La chronique de la grêle et la chronique de la guerre tiennent le même langage. Pour un fléau, c'en est donc un.

Et pourtant, lorsque le ciel s'assombrit rapidement, que des nuages échevelés, à l'aspect belliqueux, s'avancent majestueusement comme pour une grande bataille, qu'après un moment de silence morne et solennel, on entend dans l'air un bruit sourd comme celui d'une armée fourbissant ses armes, que soudain un éclat de tonnerre donne le signal du combat, que la fusillade commence, d'abord par quelques grains isolés,

premiers coups de feu tirés, suivis aussitôt d'une décharge nourrie, je ne puis m'empêcher de considérer que la nature est belle toujours et qu'elle est poétique en tous ses aspects.

J'éprouve alors deux sentiments bien contraires, l'un raisonné et l'autre irraisonné : un sentiment de compassion pour les êtres que frappe le fléau et un sentiment de plaisir à entendre ce crépitement sur les toits, contre la muraille et les vitres ; à voir ces grêlons tomber avec furie, obliquement, blanchir le jardin, grisailler la prairie, rebondir sur le chemin.

L'orage est passé. Il n'a duré qu'un moment. L'adulte soucieux va voir les dégâts ; l'enfant insouciant accourt dans le fossé ou sous la gouttière et remplit sa main de petits grains blancs. Il rit, le jouet lui plaît. Il croit le conserver... et le voilà fondu ! Ainsi en est-il de nos plaisirs, à nous, qui sommes les grands enfants.

Mais laissons de côté la poésie. Parlons physique, météorologie et science, si nous le pouvons. Pour avoir l'air d'être de grands savants même, nous entrerons en plein dans le domaine des hypothèses.

D'abord la grêle, c'est de l'eau congelée. Cela est clair.

Grêle et grésil sont de la même famille soit en philologie, soit en météorologie. Grêle comme grésil vient de grès (latin, *grando* ; *granum*, grain.)

La différence est essentielle cependant entre le grésil et la grêle. Les grains du premier sont de la grosseur du chènevis. Ils n'ont pas la même contexture non plus. Le globule du grésil est dépourvu de transparence, on dirait un flocon de neige comprimé. Quelquefois cependant, il est recouvert d'une mince couche de glace. Le grésil, appelé neige sèche dans le langage scientifique des gamins, ne tombe pas en été. Il tombe à la fin de l'hiver, au commencement du printemps, comme le dit le proverbe : « Il n'est si gentil mois d'avril qui n'ait son chapeau de grésil. »

La grêle tombe en été et principalement aux heures les plus chaudes de la journée. Il grêle très rarement la nuit. Le fléau sévit surtout dans les deux zones tempérées, boréale et australe.

La grosseur d'un grêlon varie de celle d'un pois à celle d'un œuf de poule. On en a trouvé qui pesaient $\frac{1}{2}$ kilogramme. Au Transvaal, dit un explorateur, « les orages éclatent avec une violence inouïe, accompagnés de grêlons assez gros pour tuer un bœuf. Un cavalier surpris dans la campagne par ces grêlons ne peut éviter la mort qu'en se couvrant de la selle de son cheval. Les blancs, qui ne voyagent qu'à cheval, ont toujours cette ressource ; quant aux noirs, qui vont à pied, leur crâne est assez dur pour résister à une pluie de pierres. » Sur la montagne les grêlons sont toujours plus petits que dans la plaine.

Dans sa structure, le grêlon n'est pas homogène. Il comprend un noyau, constitué par une petite pelote de neige, et plusieurs

couches concentriques d'eau gelée, entre lesquelles on remarque des cristaux neigeux, surtout vers les pôles, c'est-à-dire aux deux extrémités du grêlon. Vers l'équateur les cristaux sont déformés ou ont disparu, ce qui confirmerait que les grêlons ont été animés d'un mouvement de rotation. La pluralité des couches suppose une série de liquéfactions partielles et de congélations alternatives. Enfin les grêlons sont encore électrisés après leur chute et l'eau de grêle contient des chlorydrates et des sulfates.

La forme du grêlon varie. Si ordinairement il est sphérique, sphéroïdal, ovoïde, il peut aussi prendre la forme d'un disque, d'un cône, d'un parallélipède, d'un polyèdre irrégulier.

Tout le monde a entendu le bruissement qui précède la chute de la grêle et qu'on a comparé au roulement d'une charrette ou aux secousses d'un sac de noix.

D'où vient la grêle ? D'où viendrait-elle que des nuages. Mais comment se forme-t-elle ? Tel est le problème que bien des savants ont *essayé* de résoudre de différentes façons. Les idées théoriques avancées par d'éminents physiciens pour expliquer cette formation et les sources de froid intense qui l'occasionne sont sans doute des hypothèses ingénieuses probables, mais leur sanction n'a pas été confirmée par des faits authentiques.

On a recherché les origines de ce refroidissement dans les actions électriques. On l'accuse de bien des choses la mystérieuse électricité, non sans raison probablement. Peut-être est-elle encore la cause de phénomènes qu'on ne lui attribue pas.

On a cru aussi que de vastes cyclones venus de l'Atlantique produisaient des tourbillons traversant à grande vitesse l'atmosphère et lançaient par des trombes descendantes des tourbillons d'air froid attiré des régions supérieures et entraînant après lui des aiguilles de glace.

L'origine de la grêle serait-elle dans les cirrus ? Les cirrus, très élevés, sont formés d'aiguilles neigeuses. Soumis à une basse température et animés d'un mouvement de giration descendant, ils détermineraient la condensation des vapeurs inférieures et provoqueraient ainsi des nuages vésiculaires orageux. Les aiguilles neigeuses s'accumulant dans les nuages orageux formeraient le noyau des grêlons. Cette explication paraît plus facile que sûre.

Autre explication : un courant d'air chaud produit l'évaporation partielle de la goutte de pluie suspendue dans le nuage. Cette évaporation provoque un refroidissement subit, d'où congélation du globule aqueux qui devient grêlon. Celui-ci augmenterait de volume en descendant.

Selon Volta, la grêle aurait pour origine la superposition de deux nuages chargés d'électricité contraire. Ils s'attirent. Le nuage inférieur se refroidit. Entre les deux nuages, il s'établit un mouvement rapide de va et vient des grêlons, mouvement

dû à l'attraction et à la répulsion alternatives produites par les deux électricités contraires. Ce va et vient donnerait aux grêlons leur forme arrondie et du choc produit par leurs rencontres viendrait le bruit qui précède la chute de la grêle. La chute des grêlons a lieu lorsque l'équilibre électrique est rétabli entre les deux nuages ou qu'un coup vient à chasser l'un de ces deux nuages.

Nos ancêtres ont-ils eu la divination de cette danse des grêlons et, n'en pouvant attribuer la cause à l'électricité, qu'ils ne connaissaient pas, ont-ils cru que cette espèce de sarabande était due à de mauvais esprits ? Serait-ce là le vrai sabbat, la danse des sorcières ? Catillon répondez, vous dont l'un des méfaits était de grêler un peu trop souvent les champs de vos ennemis.

Mais la théorie de Volta a été abandonnée, pour faire place à de nouvelles hypothèses, dont on parlera dans un prochain article.

EOLÉ.

BIBLIOGRAPHIES

I

Musée pédagogique de Fribourg. — DONS. — *Les héritiers de M. Roth, notaire, à Fribourg.* Atlas géographique, 1832. — Abbé Mozin, J. Th. Biber und M. Hœlder. *Neues Vollständiges Wörterbuch der deutschen und französischen Sprache*, 1823. — *Idem. Idem.* *Deutscher Theil*, 1811. — *Idem.* *Nouveau dictionnaire complet à l'usage des Allemands et des Français*, 1811. — Dr John Lingard. *Histoire d'Angleterre*, 4 vol, édit. anc. — S. Matthieu. *Le saint évangile de Jésus-Christ.* — Fr. Noël. *Gradus ad Parnassum ou nouveau dictionnaire poétique latin-français*, 1841. — M. Léop. Gaillard, avocat. *Lettres politiques sur la Suisse*, 1852. — F. Handtke. *Post und Reise-Karte von Deutschland und nachbar Staaten.* — M. Löffing, curé. *Sermon et discours à l'assemblée cantonale du Pins-Verein à Romont, le 22 avril 1869.* — Un catalogue et le 2^{me} supplément de la bibliothèque de la Société économique 1836 et 1868. — Jean-Baptiste Drach. *Mémoire présenté par le recteur du Collège Saint-Michel au dit conseil d'éducation du canton de Fribourg*, 1834. — Christophe Schmid. *Nouvel abrégé de l'Histoire sainte*, 1860. — *Bibliothèque fédérale, Berne.* Dr Albert Huber. *Jahrbuch des Unterrichtswesens in der Schweiz*, 1903.

ACHATS. — E. Dévaud. *L'école primaire fribourgeoise sous la République helvétique 1798-1803.* Thèse. — Dr Max Schottelins. *Bakterien, Infektionskrankheiten und deren Bekämpfung*, 1905. — Dr Ulrich Diem. *Hat der bisherige Zeichenunterricht die Grundgedanken Pestalozzis verkörpert oder weiter entwickelt*, 1904. — *Idem.* *Grundlagen des Gedächtnis-Zeichnens*, 1901. — Maurice Pellisson. *Les œuvres auxiliaires et complémentaires de l'école*, 1903. — A.-E. André. *Les voyages et leur utilité dans l'éducation.* L'œuvre