Zeitschrift: Revue suisse de photographie
Herausgeber: Société des photographes suisses
Band: 7 (1895)
Heft: 4

Artikel: Photographies d'une goutte d'eau pendant sa chute
Autor: Lénard
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-523738

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: 13.07.2025

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

photographiques en même temps que Daguerre et Niepce, mais la difficulté de communications qui existait à cette époque permet de croire que les travaux de Gerber n'ont rien que de très personnel.

Daguerre a, il est vrai, visité plus d'une fois Gerber a Berne, mais on peut supposer qu'en le faisant il n'avait d'autre but que de suivre les travaux de Gerber et de les utiliser pour son propre compte. La priorité de la découverte du procédé devrait donc revenir à Gerber aussi bien qu'à Daguerre ou Niepce. Ce qu'il y a de certain c'est que Gerber fut, l'un des premiers amateurs photographes comme le témoignent des épreuves sur papier salé, des vues stéréoscopiques et de nombreux daguerreotypes que l'orateur fait circuler et qui prouve incontestablement que Gerber faisait usage du procédé aussi bien que Daguerre et Niepce.

M. Otto Buss termine son intéressante communication en exprimant l'espoir de voir prochainement la place de Gerber marquée à côté de celles de Daguerre et de Niepce, et Berne reconnue comme l'une des sources du développement de la photographie.

M. le Dr de Giacomi présente une série d'épreuves stéréoscopiques et fait remarquer à quel point ce genre de photographie a actuellement trouvé emploi pour la médecine à laquelle il peut être appelé à rendre bien des services.

Dr Œsterle, *secrétaire.*

Photographies d'une goutte d'eau pendant sa chute.

Nous présentons à la planche I les photographies de gouttes d'eau du Dr Lenard, de Bonn, qui obtint le premier

prix au concours ouvert par la *Revue suisse de photographie.* Ces photographies furent faites au moyen d'une chambre noire et suivant les procédés ordinaires, l'éclairage seul fut étudié particulièrement, car la rapidité de chute toujours croissante de la goutte d'eau exigeait qu'il fût d'une durée extrêmement courte. L'étincelle électrique fut choisie comme remplissant le mieux le but proposé. On peut le remarquer dans les N°s 10, 11, 12 qui représentent des gouttes dont le trajet était de $4^m,3$ par seconde. Nos épreuves sont une reproduction un peu agrandie des originaux qui ont pu être eux-mêmes obtenus plus grands que nature grâce à la luminosité très intense de l'éclair électrique. Chaque goutte pesait 0,08615 ; son point central était séparé par les distances suivantes de l'ouverture du tube d'échappement :

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Distance	0,01	0,0105	0,0110	0,0125	0,0211	0,16	0,177	0,21	0,701	0,78	0,81	0,85

La difficulté consistait à faire partir l'étincelle au moment exact où la goutte atteignait l'axe de l'objectif. La question fut résolue de la manière suivante : En tombant sur un contact électrique placé au-dessous, la goutte faisait jaillir l'étincelle destinée à éclairer la goutte suivante. Il ne restait plus ensuite qu'à régler le débit du tube de façon que cette goutte se trouvât au centre de la plaque au moment de l'éclair.

Ce procédé se trouve décrit dans les *Annales de physique et chimie de Wiedemann*, 1887, t. 30, p. 212.

Examinons les épreuves. Nous remarquons d'abord dans les n°s 1-5 les différentes formes que prend l'eau pendant et un instant après que la goutte s'est formée. D'abord elle est suspendue à une masse d'eau qui ressemble à une pointe de crayon tournée en bas. (La partie cylindrique est le tube dont on voit la fin se marquer au n° 4 par une petite image

lumineuse dans l'eau.) Le mince filet d'eau se rompt brusquement, la goutte est séparée (n° 2) et le liquide se retire rapidement des deux côtés. Si nous examinons la partie restée adhérente au tube, nous voyons bientôt qu'elle se divise encore et que le filet d'eau d'à peine ½ mm. d'épaisseur auquel la goutte était suspendue, tend à son tour à se diviser en petites gouttelettes très distinctes dans les n°s 2 et 3. En réalité ce fait ne se produit pas, il ne se forme qu'une seule goutte complète pendant que le reste d'eau adhérent au tube cherche de son côté à s'arrondir aussi (n°s 4 et 5). Ces changements de formes s'expliquent par le fait que toute surface liquide tend toujours à devenir aussi petite que possible, et que de tous les corps de même volume, c'est la boule qui possède la plus petite surface, de là le penchant de toute goutte d'eau de s'arrondir. Tout le travail observé jusqu'ici (n°s 1-5) n'a exigé que 0,028 sec. Examinons maintenant les diverses transformations qui s'opèrent dans la goutte elle-même.

Nous trouvons d'abord peu de régularité dans ces formes (n°s 1-5) sauf que les axes restent toujours perpendiculaires. Ce fait caractéristique se conserve pendant toute la durée de la chute, le profil seul change continuellement. Nous voyons (n°s 6-12) que la goutte paraît tantôt allongée, tantôt aplatie. Ces changements entre deux ellipsoïdes, l'une aplatie, l'autre allongée, se présente avec une grande régularité, à intervalles très exacts et se répètent pour chaque goutte. Lorsque les gouttes se succèdent très rapidement, il peut se trouver des places ne présentant que des ellipsoïdes longues ou d'autres composées seulement d'ellipsoïdes aplaties. Ce phénomène est visible à l'œil nu surtout si les gouttes se suivent de près. Entre les deux ellipsoïdes extrêmes la goutte prend la forme de boule qui est très visible dans le n° 11. C'est cette forme qui, comme on l'a

déjà remarqué, tend à donner les forces de surface à la goutte qui la conserverait si son intérieur était en repos. Mais ce n'est pas le cas pour nos gouttes qui sont soumises à un mouvement très brusque pendant leur formation. A la suite de l'impulsion reçue elles oscillent jusqu'à ce qu'elles aient trouvé leur équilibre, absolument comme une corde cherche à retrouver sa position après avoir été étirée.

Voici l'explication des oscillations de la goutte pendant sa chute. On a calculé théoriquement la durée de chaque oscillation, il faut 0,0375 sec. pour qu'une goutte du poids indiqué précédemment passe par toutes les formes depuis une ellipsoïde jusqu'à la suivante. Abstraction faite de la résistance de l'air, ce calcul a été prouvé exact pour un grand nombre de gouttes, cependant on ne peut le considérer comme définitif.

Pour relier entre elles ces différentes épreuves, il faut remarquer que les n°s 4, 7, 9, 12 donnent des ellipsoïdes plates très rapprochées de celles des n°s 1, 5, 10 et 11, tandis que les n°s 5, 6, 8, 10 donnent des ellipsoïdes longues anologues à celles des n°s 1, 4, 5 et 10.

En dehors des ellipsoïdes nous remarquons encore d'autres particularités dans la forme des gouttes, principalement les allongements en pointe et les aplatissements tournés soit en haut, soit en bas comme le montrent les n°s 4, 6, 7. La théorie éclaircit aussi ces particularités, ce sont des oscillations compliquées qui reposent sur les oscillations ellipsoïdales fondamentales comme les vibrations les plus hautes d'une corde se posent sur la tonique. Ces oscillations s'opèrent plus rapidemment que les ellipsoïdes et sont bientôt dissipées par le frottement intérieur de la goutte. Elles sont donc très peu visibles, on peut cependant les remarquer un peu dans les images inférieures (n°s 9, 12).

Dr Lénard.