

fois de plus que le γ des gaz triatomiques, dans l'état parfait, ne saurait être 1,333 (1).

PHOTOMÉTRIE. — *Sur la perception des lumières brèves à la limite de leur portée.* Note de MM. A. BLONDEL et J. REY, présentée par M. E. Bouty.

Il importe, au point de vue de la limite de la portée des signaux brefs, de savoir suivant quelle loi, en fonction de l'intensité et du temps, une lumière brève produit sur la rétine la sensation minimum perceptible. Ce problème a autrefois semblé résolu par la loi de Bloch (2), analogue à la loi des impressions photographiques, et qui faisait dépendre la sensation limite du produit $E t$ de l'éclairement par le temps (produit que nous appellerons, pour abrégier, *quantité d'éclairement*). M. Charpentier (3) avait cru pouvoir fixer à cette loi un temps limite d'addition variant entre $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{10}$ de seconde; M. Mac Dougall (4) avait porté, pour des lumières faibles, cette durée jusqu'à $\frac{1}{5}$ de seconde environ.

Mais cette conception d'une limite de perception relativement courte a été contredite par des travaux plus récents; c'est ainsi que, dans des expériences de MM. Broca et Sulzer (5), le temps nécessaire pour la sensation permanente a varié entre 1 et 2,5 secondes, et que, dans des expériences de M. Ribière (6), la portée d'un éclat a continué à augmenter avec lenteur depuis la durée de 0,25 seconde jusqu'à 1,78 seconde sans atteindre la portée de la même lumière à l'état fixe.

Nous avons été ainsi conduits à induire que la loi de Bloch ne peut s'appliquer qu'à des lumières fortes, que la durée de perception d'une lumière juste capable de produire le seuil de la sensation doit être supposée infinie, et que la loi de perception limite doit donc être de la forme $(E - E_0)t = \text{const.}$

Nous avons pu le vérifier par une étude expérimentale complète du seuil

(1) Voir *Ann. de Chim. et de Phys.*, 7^e série, t. XVII, 1899, p. 493. J'ai calculé pour ce γ limite : 1,267 (*Ibid.*, p. 502).

(2) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 8^e série, t. II, 1885, p. 495.

(3) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, t. II, 1887, p. 5.

(4) *Journal of Psychology*, vol. I, Part 2, june 1904.

(5) *Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, juillet 1902.

(6) *Phares et Signaux maritimes*, p. 15.

de la sensation produit par les lumières brèves, en faisant varier l'intensité lumineuse et la durée de perception en sens opposés, de façon à reproduire pour chaque observateur la sensation minima. En ayant soin de prendre un grand nombre d'observateurs et de rapporter pour chacun d'eux respectivement les éclairagements à son éclairage minimum, pris comme étalon, nous avons pu établir des moyennes assez satisfaisantes pour pouvoir en déduire véritablement une loi (1).

Les éclats produits se succédaient à des intervalles T assez grands (3 à 5 secondes) pour qu'on n'ait pas à craindre d'influence mutuelle; nous avons opéré par égalisation de deux éclats brefs et non d'un éclat bref avec une lumière fixe. La durée t des éclats a varié depuis $\frac{1}{1000}$ de seconde jusqu'à 1 seconde, et, exceptionnellement, jusqu'à 3 secondes. Les résultats ont été traduits sous forme graphique, en portant en ordonnées les produits Et de l'éclairage par le temps nécessaire à l'impression minima, et en abscisses les temps t eux-mêmes. Les points ainsi obtenus se sont trouvés alignés très sensiblement suivant une ligne droite, ce qui prouve que le produit Et est, non pas une constante, mais une fonction linéaire de la forme

$$(1) \quad Et = E_0(a + t),$$

ou

$$(2) \quad (E - E_0)t = aE_0,$$

en appelant E_0 une constante, qui doit représenter l'éclairage de la lumière minima découvrable en régime permanent, et a une constante de temps, pour laquelle nous avons trouvé la valeur moyenne 0,21. L'équation (2) est précisément conforme à la loi que nous avons prévue; si l'on porte en ordonnées E au lieu de Et , elle se traduit graphiquement en fonction de E et de t par une hyperbole équilatère, ayant pour asymptote verticale l'axe des ordonnées et pour asymptote horizontale une droite correspondant à la constante d'éclairage minimum E_0 .

On peut écrire la même loi sous la forme $\frac{E}{E_0} = 1 + \frac{0,21}{t}$. Elle indique alors le rapport suivant lequel il faut augmenter l'intensité d'une lumière d'abord fixe pour réaliser en lumière brève la même portée, quand la durée de l'éclat est réduite à t seconde. Avec la loi de Bloch, qui, pour les lumières très brèves et intenses, doit donner sensiblement les mêmes résultats, on aurait seulement $\frac{E'}{E_0} = \frac{0,21}{t}$. Ceci montre

(1) Nous avons établi différents dispositifs expérimentaux, dont un surtout avec le concours de M. Marsat, ingénieur; les principales mesures et les calculs ont été exécutés avec le concours de M. Georges Guy, ingénieur, ancien élève de l'École Polytechnique. La description complète des expériences et la discussion des résultats pratiques qui s'en déduisent seront exposées dans un Mémoire détaillé, actuellement sous presse.

combien la loi nouvelle exige des intensités plus fortes pour une même portée que la loi de Bloch, quand la durée de l'éclat va en croissant.

L'impression limite à grande distance dépend de la différence de deux produits $E t - E_0 t$. Si chaque éclat est produit en accumulant par un appareil optique, pendant un temps donné T , le flux débité par une source donnée, la *quantité d'éclairement* $E t$, contenue dans l'éclat, est une quantité proportionnelle à T et indépendante de t ; il y a donc, dans ce cas, intérêt, pour la meilleure utilisation de la source de lumière, à concentrer les éclats dans le temps t le plus court possible.

Pour calculer l'effet utile d'un éclat non homogène, c'est-à-dire dont l'intensité à l'horizon I_h varie en fonction du temps, il suffira de même d'intégrer la *quantité d'éclairement* que reçoit la pupille entre les temps variables avec la distance t_2 et t_1 , où l'éclairement dépasse l'éclairement limite E_0 . La limite de la portée est donc donnée par la condition

$$\int_{t_1}^{t_2} (E - E_0) dt = a E_0.$$

On voit ainsi qu'une lumière *fixe*, capable de produire la même portée, doit avoir une intensité à l'horizon

$$I_h = \frac{\int_{t_1}^{t_2} T_h dt}{a + (t_2 - t_1)}.$$

CHIMIE PHYSIQUE. — *Pouvoir rotatoire spécifique du camphre dissous dans l'acétone*. Note de M. H. MALOSSE, présentée par M. Armand Gautier.

t désignant la température,

d_s^t , la densité des solutions,

c , les grammes de camphre dans 100^{cm³} de solution,

p , les grammes de camphre dans 100^g de solution,

q , les grammes d'acétone dans 100^g de solution,

α_b^t , la rotation observée (polarimètre de Lippich, tube de 2^{dm}, moyenne de 10 déterminations concordantes),

$[\alpha]_b^t$, le pouvoir rotatoire spécifique du camphre,

les résultats de mes expériences sont résumés dans le Tableau ci-après :

t .	d_t .	c .	p .	q .	α_t .	$[\alpha]_t$.
13,7	0,87507	40,7410	46,5573	53,4427	41,188	50,549
13,7	0,85355	27,5673	32,2926	67,7074	27,437	49,665
13,7	0,83880	18,6984	22,2887	77,7113	18,371	49,133
13,7	0,82864	12,5190	15,1079	84,8921	12,212	48,773
14,3	0,82166	8,4604	10,2967	89,7033	8,242	48,709
14,3	0,81709	5,7394	7,0242	92,9758	5,614	48,900
14,3	0,81346	3,8695	4,7570	95,2430	3,809	49,211
14,8	0,81100	2,6196	3,2300	96,7700	2,594	49,511
17	0,80887	2,1344	2,6485	97,3515	2,119	49,639
17,4	0,80708	1,7758	2,2003	97,7997	1,765	49,695
17	0,80633	1,1914	1,4776	98,5223	1,190	49,960
25,2	0,79763	1,0684	1,3398	98,6602	1,070	50,070

D'après ces observations, pendant que q croît de 53,44 à 98,66, $[\alpha]_D$ décroît à partir de 50,55, atteint un minimum égal à 48,71 pour $q = 89,7$ et croît ensuite jusqu'à 50,07.

La courbe construite d'après les données numériques ci-dessus montre bien la marche du phénomène.

Cette marche correspond à l'équation

$$[\alpha]_D = 54,92 - 0,098q + 0,0003q^2$$

lorsque q passe de 53,44 aux environs de 55; elle répond à l'équation

$$[\alpha]_D = 193,37 - 3,2087q + 0,0178q^2$$

lorsque q passe d'environ 90 à 98,66.

La première partie de la courbe ne s'écarte d'ailleurs pas beaucoup d'une droite ayant pour équation

$$[\alpha]_D = 53,64 - 0,057323q.$$

CHIMIE PHYSIQUE. — *Sur l'extension des lois de la capillarité aux cas où les éléments du système capillaire sont mobiles les uns par rapport aux autres; extension conduisant à donner une nouvelle image du phénomène de gonflement des bois desséchés, de la dissolution des gommés, albumines, etc. et des vraies solutions.* Note de M. J.-H. RUSSENBERGER, présentée par M. A. Dastre.

On sait que certaines substances poreuses, mises en présence d'un liquide, absorbent celui-ci, se gonflent, et peuvent finir par se dissoudre entièrement dans ce liquide.