



**HAL**  
open science

## Sur la perception des lumières brèves

J.-L. Hoorweg

► **To cite this version:**

J.-L. Hoorweg. Sur la perception des lumières brèves. J. Phys. Theor. Appl., 1912, 2 (1), pp.177-181.  
10.1051/jphystap:019120020017700 . jpa-00241739

**HAL Id: jpa-00241739**

**<https://hal.science/jpa-00241739>**

Submitted on 4 Feb 2008

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## SUR LA PERCEPTION DES LUMIÈRES BRÈVES;

Par M. J.-L. HOORWEG.

Dans le *Journal de Physique* de juillet 1911 se trouve un travail intéressant de MM. *Blondel et Rey* sur la perception des lumières brèves, dans lequel il est démontré par des expériences nombreuses, faites sur les yeux de *dix-sept* personnes d'âges et de professions différentes : ouvriers, ingénieurs, contremaîtres, employés, etc., que la loi de *Bloch*, jusqu'ici acceptée par tous les physiciens, n'est pas rigoureuse et doit être remplacée par une loi nouvelle. M. *Bloch* <sup>(1)</sup> a cru établir que l'excitation utile pour la production de la sensation minimum est sensiblement constante et proportionnelle au produit de l'éclairement  $\epsilon$  par le temps  $t$ . La loi de *Bloch* peut donc être exprimée ainsi :

$$(1) \quad \epsilon \times t = C^{10},$$

de sorte que l'éclairement par une lumière de 1.000 lux <sup>(2)</sup> pendant 1/1000 de seconde aurait le même effet que l'éclairement par 1 lux pendant une seconde entière.

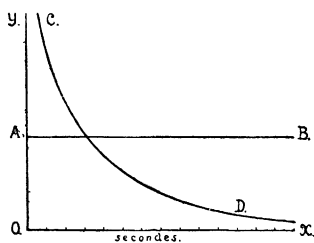


FIG. 1.

MM. *Charpentier* <sup>(3)</sup> et *Mac Dougall* <sup>(4)</sup> ont contrôlé et confirmé plus tard les résultats trouvés par M. *Bloch*.

On peut représenter graphiquement cette loi par une droite AB parallèle à l'axe du temps  $Ox$  (*fig. 1*), où les abscisses représentent la

(1) *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1885, 5<sup>e</sup> série, t. II.

(2) 1 lux = l'éclairement produit par une bougie à 1 m.

(3) *C. R. de la Société de Biologie*, 1887, t. II.

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

durée des éclats en secondes et les ordonnées la valeur des produits  $\epsilon t$ .

Si l'on prend pour les ordonnées les valeurs des éclaircissements  $\epsilon$  eux-mêmes, on trouve la courbe CD : hyperbole équilatère qui se rapproche infiniment des axes  $Ox$ ,  $Oy$ .

MM. *Blondel* et *Rey* trouvent une autre relation, car, selon leurs expériences nombreuses, le produit de l'éclaircissement  $\epsilon$ , par le temps  $t$ , n'est pas constant, mais croît sensiblement et régulièrement avec le temps, comme le prouve le tableau suivant :

$t$	$\epsilon$	$\epsilon t$
0,001 sec.	64,1	0,0641
0,003	24	0,0721
0,100	1,021	0,10
0,300	0,518	0,1553
1,000	0,372	0,372
3,000	0,333	1

Pour un accroissement de la durée de l'éclat de 0,001 à 1 seconde, le produit  $\epsilon t$  croît de 0,0641 à 0,372, c'est-à-dire dans le rapport de 1 à 6.

De plus, cet accroissement est régulier, de sorte qu'on peut écrire :

$$(2) \quad \epsilon t = A + Bt,$$

d'où

$$(3) \quad \epsilon = B + \frac{A}{t}.$$

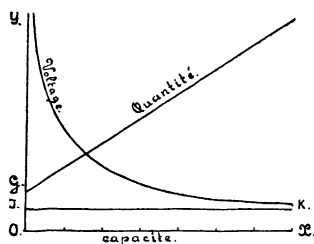


FIG. 2.

La représentation graphique de la nouvelle loi est pour la formule (2) une ligne droite, faisant un certain angle avec l'axe du temps et coupant l'axe  $Oy$  en un certain point  $G$  (*fig. 2*).

Quant à la formule (3), elle est représentée par la courbe  $EF$ ,

hyperbole équilatère, qui se rapproche infiniment de la droite IK, parallèle à l'axe des E. La distance IO représente la valeur de B.

2. Je veux maintenant fixer l'attention sur le fait remarquable que la loi nouvelle de MM. *Blondel* et *Rey* a sensiblement la même forme que la loi que j'ai trouvée déjà en 1896 <sup>(1)</sup> pour la contraction minimum des muscles de l'homme par les décharges d'un condensateur électrique. J'ai donné alors le graphique suivant.

Quand on prend pour abscisses la capacité C des condensateurs employés et pour ordonnées la force électromotrice, le *voltage*, de la source électrique nécessaire pour provoquer la contraction minimum d'un muscle quelconque, on trouve l'hyperbole équilatère indiquée dans la *fig. 3*, qui se rapproche infiniment d'un côté de l'axe Oy, de l'autre côté de la ligne droite IK; OI représente ici le voltage du courant constant, qui, par sa fermeture rapide, produit la même contraction dans le même muscle.

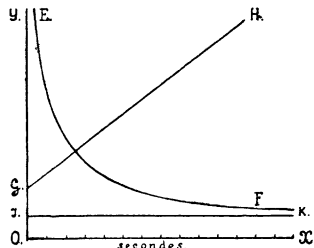


FIG. 3.

Si l'on prend pour ordonnées les quantités d'électricité mises en jeu,  $Q = C \times V$ , on trouve la droite inclinée de la *fig. 3*. La ressemblance des *fig. 2* et *3* est frappante.

J'ai représenté les résultats de ces expériences par la formule empirique :

$$(4) \quad V = AR + \frac{B}{C},$$

où V représente le voltage minimum; C, la capacité du condensateur; R, la résistance du circuit électrique, et A et B, deux constantes, qui dépendent elles aussi de la nature du muscle.

Considérant que la durée *t* de la décharge d'un condensateur

(1) *Ned. Tydschrift von Gereiskunde*, 1896, II, p. 760.

180 HOORWEG. — PERCEPTION DES LUMIÈRES BRÈVES  
électrique, est calculée par la formule :

$$t = CR,$$

on peut écrire la relation (4) :

$$V = AR + \frac{BR}{t},$$

expression identique à la formule (3), et, parce que la quantité d'électricité  $Q$  est mesurée par le produit  $CV$ , l'équation (4) se réduit à :

$$Q = ARC + B,$$

ou bien :

$$(5) \quad Q = at + b.$$

La formule (5) fut donnée en 1901 par M. G. Weiss<sup>(1)</sup> comme une loi nouvelle, et appliquée par ce savant à plusieurs expériences sur des tissus différents.

MM. Cluset<sup>(2)</sup> et Lopicque<sup>(3)</sup> ont continué et étendu ces recherches et ont constaté que la formule (5) peut être admise pour toutes sortes d'excitations électriques de très courte durée.

Plus tard on a repris les recherches sur les décharges ou les charges d'un condensateur et trouvé que cette méthode d'examen était la plus sûre pour des recherches électro-diagnostiques, de sorte que le Congrès international d'électrologie et de röntgenographie, qui a eu lieu à Barcelone en septembre 1910, sur la proposition de M. Doumer, a accepté unanimement cette méthode de recherche.

Pour cette recherche, M. Doumer<sup>(4)</sup> emploie la formule :

$$V = \alpha + \frac{B}{C},$$

où  $V$  et  $C$  ont la même signification que dans la formule (4).

De plus, M. Doumer pose :

$$\alpha = k\rho,$$

où  $\rho$  est la résistance du circuit électrique, indiquée dans la formule (4) par  $R$ .

---

(1) *Archives italiennes de Biologie*, 1901, t. XXXV.

(2) *Archives d'Électr. médicale*, 1901.

(3) *Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, 1903 et 1911.

(4) *Annales d'Électrologie et de Radiologie*, 1911.

On voit donc que la formule de M. *Doumer* est identique à la formule ancienne (4).

Cette formule est désormais bien établie.

Mais alors on peut constater par la comparaison des figures 2 et 3, que l'excitation de la rétine par la lumière suit la même loi que l'excitation des tissus contractiles par l'électricité.

*La quantité de lumière dans l'un des cas joue le même rôle que la quantité d'électricité dans l'autre.*

---