



La persistance des impressions sur la rétine, expériences diverses exécutées à l'aide du phénakistoscope de projection

C.-M. Gariel

► **To cite this version:**

C.-M. Gariel. La persistance des impressions sur la rétine, expériences diverses exécutées à l'aide du phénakistoscope de projection. *J. Phys. Theor. Appl.*, 1877, 6 (1), pp.90-94. <10.1051/jphystap:01877006009001>. <jpa-00237366>

HAL Id: jpa-00237366

<https://hal.archives-ouvertes.fr/jpa-00237366>

Submitted on 1 Jan 1877

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.

**LA PERSISTANCE DES IMPRESSIONS SUR LA RÉTINE, EXPÉRIENCES DIVERSES
EXÉCUTÉES A L'AIDE DU PHÉNAKISTICOPE DE PROJECTION ;**

PAR M. C.-M. GARIEL.

La rétine possède une propriété particulière qui donne l'explication d'un grand nombre de phénomènes et qui a été mise à profit dans beaucoup d'expériences de Physique; nous voulons parler de la *persistance des impressions* par suite de laquelle toute sensation lumineuse est prolongée pendant un certain temps après l'instant où a cessé la cause qui lui avait donné naissance. Sans vouloir entrer dans les détails que comporterait une étude complète de cette propriété, nous signalerons ce fait, qu'elle est la cause de la *continuité* des sensations produites par des actions *intermittentes* en réalité. C'est ainsi que, d'une part, si devant une source lumineuse on fait tourner avec une certaine vitesse un disque présentant un certain nombre d'ouvertures, l'œil aura l'impression d'une lumière continue, pourvu que la durée du passage des parties pleines devant la source de lumière soit moindre que celle pendant laquelle la rétine conserve l'impression persistante; c'est même sur cette remarque qu'est basée l'une des méthodes à l'aide desquelles on a mesuré la durée de la persistance, qui a été évaluée à environ $\frac{1}{2}$ de seconde par Plateau. De même, si l'on projette sur un écran une image réelle formée par des rayons sur le trajet desquels on a placé le disque tournant dont nous venons de parler, l'image paraîtra exister sans interruption, bien que, en réalité, elle ne se produise que par intermittences. Il y a eu, dans ces deux cas, production de la *continuité dans le temps*.

C'est à cette circonstance qu'il faut rapporter l'expérience de la recombinaison des couleurs à l'aide du disque de Newton; on voit en effet que, en un certain point quelconque que l'on fixe, passent successivement des bandes diversement colorées; chaque bande d'une couleur déterminée repasse assez tôt au même point pour

que l'impression qu'elle a produite ne soit pas effacée, et par suite l'effet est le même que s'il y avait persistance, continuité de la couleur considérée au point fixé; et, comme il en est de même pour chacune des couleurs, l'œil est affecté comme si toutes les couleurs existaient simultanément en ce point, d'où résulte l'effet observé, à savoir la production du blanc.

D'autre part, si un point lumineux se meut avec une suffisante rapidité, au lieu de le voir successivement aux différents points de la trajectoire qu'il suit en réalité, nous apercevons cette trajectoire sur une certaine étendue qui est celle qu'il parcourt pendant la durée de la persistance de l'impression; ainsi, si l'on fait mouvoir rapidement un charbon enflammé, on voit une ligne ou une bande lumineuse (suivant l'étendue de la partie en ignition), et, si le charbon décrit une circonférence, sa vitesse peut facilement être assez grande pour que cette ligne paraisse à la fois lumineuse dans toute sa longueur. Il y a eu ici production de la *continuité dans l'espace*. Nous signalerons, sans insister autrement, comme application de cette propriété le photomètre de Wheatstone.

Dans le premier cas que nous avons considéré, nous avons supposé implicitement que la source lumineuse et l'image avaient toujours même forme; s'il en était autrement, si les diverses images successives différaient les unes des autres, pourvu que les variations ne fussent pas trop considérables et qu'elles suivissent une certaine loi, nous serions affectés absolument de la même manière que si l'on avait devant soi une image ou un objet changeant de forme d'une manière continue et par degrés insensibles; il y a donc substitution à l'intermittence de la *continuité dans la forme*. Les expériences faites à l'aide du phénakistSCOPE, soit par vision directe, soit par projection, sont des applications de cette propriété, qui dérive comme les précédentes de la persistance des impressions sur la rétine.

On conçoit facilement, sans qu'il soit nécessaire d'insister et parce qu'il n'y a pas jusqu'à présent d'application à signaler, qu'il pourrait de même y avoir lieu de constater la production de la *continuité dans l'intensité lumineuse*.

Il y a un appareil fort intéressant, employé d'une manière courante depuis quelques années dans les cabinets de Physique, et qui est une application des trois premiers principes que nous venons

de passer rapidement en revue : c'est le miroir tournant employé par Kœnig pour l'observation des flammes manométriques dans les expériences d'acoustique. Bien qu'à chaque révolution (ou quatre fois par révolution pour les miroirs ordinaires à quatre pans) l'image de la flamme n'apparaisse qu'un instant en un point, en chaque point elle paraît continue ; on fusionne de même les diverses images faites successivement en des points voisins, de manière que l'on voit une bande lumineuse continue ; enfin, en chaque point, il paraît y avoir oscillation continue, parce qu'en chaque point se produisent successivement des images correspondant à des phases différentes de la vibration de la flamme.

En se basant sur cette analyse sommaire de trois appareils différents au premier abord, le disque de Newton, le phénakisticope et les miroirs tournants, on conçoit que, puisqu'ils sont basés sur le même principe, ils doivent pouvoir donner lieu aux mêmes effets s'ils sont convenablement modifiés dans leur emploi. C'est par ce raisonnement que nous avons été conduit à nous servir du phénakisticope dans quelques expériences ; nous allons décrire les principales que nous avons faites déjà en nous servant d'un phénakisticope ordinaire de projection, dont on enlève seulement le plateau qui porte les figures servant ordinairement à donner l'impression de figures mobiles. Les expériences réussissent mieux en faisant doubler le nombre des lentilles qui existent ordinairement, ce qui ne change absolument rien au fonctionnement de l'appareil et donne une intensité plus considérable aux images obtenues.

I. Les lentilles mobiles étant au repos, on projette sur un écran une image lumineuse quelconque, celle de l'ouverture pratiquée dans un écran, par exemple ; si l'on vient alors à faire tourner lentement le disque qui porte les lentilles, on verra d'abord l'image se déplacer, disparaître, puis apparaître de nouveau en se formant à travers la lentille suivante. Mais, si l'on accélère la rotation, il y a un instant où les images successives se fusionnent, et l'on voit sur l'écran une bande lumineuse de la hauteur de l'image, courbée en arc de cercle. Cette bande lumineuse est naturellement de la couleur de la lumière qui sert à la projection.

II. Si, dans les mêmes conditions, on projette deux images de

couleur différente à la même hauteur, chacune d'elles donnerait lieu à une bande de la couleur correspondante si elle était seule; mais leur ensemble donne une bande de la couleur correspondant au mélange des deux couleurs données. En particulier, si l'on opère avec deux images colorées par la polarisation rotatoire et qui soient complémentaires, on a une bande blanche très-nette; si l'on s'arrange pour que les deux images, sans être à la même hauteur complètement, aient une partie au même niveau, les deux bandes colorées empiéteront partiellement et donneront pour cette partie commune une bande blanche, accompagnée en haut et en bas d'une bande colorée; on voit ainsi à la fois les couleurs composantes séparées par une bande ayant la couleur résultante.

III. Si l'on projette de la même façon un spectre à l'aide d'un prisme vertical, la rotation de l'appareil donnera une bande d'un blanc parfait. Cette expérience est intéressante en ce qu'elle montre successivement au même point le spectre et la lumière blanche provenant de la recombinaison des lumières colorées qui le composent, ce qui constitue une disposition particulièrement favorable pour les cours.

IV. On place derrière l'appareil une flamme manométrique et l'on cherche l'image de cette flamme sur un écran; la flamme étant peu lumineuse, il convient d'opérer dans une salle aussi peu éclairée que possible. La rotation de l'appareil donne naissance sur l'écran à une bande lumineuse dont le bord inférieur, seul bien limité (l'image étant renversée), est uni; mais, si la flamme vient alors à vibrer par suite d'une quelconque des expériences où l'on emploie d'ordinaire le miroir tournant, le bord inférieur de la flamme présente des dents ayant une forme analogue à celles que l'on observe dans le miroir tournant. Cette expérience, qui permet de projeter facilement toutes les expériences comportant des flammes manométriques, a paru utile dans diverses circonstances; il est certain que, dans une vaste salle, l'emploi du miroir est peu commode; d'une part, les auditeurs ne savent pas au juste quel point il faut regarder; puis les images sont d'une faible intensité et sont d'autant moins facilement distinctes que la flamme, plus intense, est voisine de l'image. Dans le cas de la projection, au contraire, l'écran

est un point déterminé sur lequel l'attention est seulement appelée ; la flamme n'étant pas vue directement, les images sont plus faciles à distinguer. Ajoutons, mais c'est là un point sur lequel nous nous proposons de revenir, que les images dentelées sont moins déformées que par l'emploi du miroir, et qu'elles permettront sans doute d'effectuer des mesures, si l'on a soin de communiquer au disque mobile un mouvement uniforme dont la vitesse soit connue.
