

---

Bibliographie analytique des principaux phénomènes subjectifs de la vision, depuis les temps anciens jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, suivie d'une bibliographie simple pour la partie écoulée du siècle actuel

Joseph Plateau

---

**Citer ce document / Cite this document :**

Plateau Joseph. Bibliographie analytique des principaux phénomènes subjectifs de la vision, depuis les temps anciens jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, suivie d'une bibliographie simple pour la partie écoulée du siècle actuel. In: Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome 42, 1878. pp. 1-43;

doi : <https://doi.org/10.3406/marb.1878.3612>;

[https://www.persee.fr/doc/marb\\_0775-3225\\_1878\\_num\\_42\\_1\\_3612](https://www.persee.fr/doc/marb_0775-3225_1878_num_42_1_3612);

---

Fichier pdf généré le 25/03/2024

# BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

DES

## PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES SUBJECTIFS DE LA VISION,

DEPUIS LES TEMPS ANCIENS JUSQU'A LA FIN DU XVIII<sup>e</sup> SIÈCLE.

---

### PREMIÈRE SECTION.

#### PERSISTANCE DES IMPRESSIONS SUR LA RÉTINE.

---

Environ trois siècles  
et demi av. J.-C. ARISTOTE. *Sur les songes*, chap. II et III.

Les organes des sens conservent les impressions qu'ils ont reçues; c'est ainsi qu'un corps qui a reçu une impulsion, continue à se mouvoir, et qu'un ébranlement produit en un point de l'air ou de l'eau se propage dans ces fluides; si l'on a regardé pendant longtemps quelque chose de blanc ou de vert et qu'on porte ensuite les yeux sur un autre objet, celui-ci paraît de la même couleur que le premier<sup>1</sup>; si l'on a dirigé les regards vers le

<sup>1</sup> On sait aujourd'hui que lorsqu'on a regardé longtemps du vert et qu'on porte les yeux ailleurs, ce n'est pas du vert, mais du rouge que l'on voit. Ce qu'il y a de plus étonnant, c'est que cette erreur sur un fait aussi simple a été reproduite par Ptolémée, et, plus tard, par Alhazen, et même par Kepler, sans doute sur la foi d'Aristote. A cause de la singularité de cette même erreur, je ne me suis pas borné à rapporter l'assertion d'Aristote, mais j'ai rapporté également celles des trois autres, dont chacun présente d'ailleurs la chose d'une manière plus ou moins différente.

soleil ou vers quelque autre objet éclatant, et qu'on ferme ensuite les yeux, on voit d'abord l'objet tel qu'il est, puis il devient rouge, etc.; si, après avoir contemplé des objets en mouvement, tels qu'une rivière, surtout si elle coule rapidement, on porte la vue sur des objets en repos, ceux-ci semblent se mouvoir.

Ces impressions conservées sont la cause des songes : elles se font sentir avec plus d'intensité pendant le sommeil, lorsque l'esprit et les sens n'agissent plus.

Environ soixante ans  
av. J.-C.

**LUCRÈCE.** *De rerum natura.*

Dans le IV<sup>e</sup> livre, Lucrèce expose la théorie d'Épicure sur la vision : Les objets lancent incessamment dans l'espace de légères émanations de leur propre substance, émanations qui conservent la forme et la couleur de ces objets, et qui, en pénétrant dans nos yeux, nous procurent la sensation de ces mêmes objets. Lucrèce les nomme *simulacra*. Les songes sont dus à ce que quelques-uns de ces simulacres, plus subtils que les autres, s'insinuent jusqu'à l'âme et affectent celle-ci, en sorte qu'elle les perçoit encore pendant le sommeil. À ce propos, Lucrèce s'exprime ainsi, à partir du vers 772 :

*Quod super est, non est mirum simulacra moveri,  
Brachiaque in numerum jactare et cetera membra :  
Nam fit ut in sonnis facere hoc videatur imago;  
Quippe ubi prima perit, alioque est altera nata  
Endo statu, prior hæc gestum mutasse videtur :  
Scilicet id fieri celeri ratione putandum est.*

S'il avait ajouté que, dans les nombreux simulacres qui se succèdent, la différence d'attitude de chacun d'eux au suivant devait être peu considérable, de manière à rendre les changements suffisamment graduels, il aurait énoncé complètement le principe sur lequel repose le *Fantascope* ou *Phénakistiscope*; au moyen de cet instrument, on le sait, une succession rapide de figures dessinées dont chacune se lie à la suivante par la persistance des impressions, produit l'apparence d'une figure en mouvement.

Première moitié du I<sup>er</sup> siècle. SÉNÈQUE. *Naturales quæstiones*, lib. I, § 3.

Quelques-uns attribuent l'arc-en-ciel à ce que, dans la partie du ciel où il pleut, l'image du soleil est réfléchie par chacune des gouttes qui tombent; ces images innombrables qui passent ainsi se confondent, de sorte que l'apparence n'est pas celle d'un grand nombre d'images intermittentes, mais d'une seule allongée et continue.

II<sup>e</sup> siècle. PTOLÉMÉE. *Optique*, livre II.

Si un disque est peint de diverses couleurs suivant des directions passant par le centre, et qu'il tourne sur lui-même avec une grande vitesse, il paraît d'une couleur unique, savoir de celle qui résulterait du mélange des premières. C'est qu'un même rayon visuel ne demeure sur aucune d'elles et tombe successivement sur toutes, de sorte que, par suite de la rapidité de cette succession, il ne peut les distinguer les unes des autres; toutes les couleurs apparaissent donc à la fois sur toute la surface du disque, comme si elles n'en formaient qu'une. Si des points colorés sont peints à différentes distances du centre, chacun d'eux donne lieu, lors de la rotation du disque, à l'apparence d'un cercle présentant la même couleur. Dans ces phénomènes, la couleur semble occuper à la fois tous les lieux par où elle passe, et des effets identiques se reproduisent continuellement. La même chose a lieu à l'égard des étoiles filantes, qui, à cause de la rapidité de leur course, offrent l'aspect de longues traînées lumineuses . . . . .

Lorsqu'on a regardé pendant longtemps un objet coloré et vivement éclairé, et qu'on porte ensuite les yeux sur un autre, celui-ci paraît avoir quelque chose de la couleur du premier; c'est que la vue conserve longtemps l'impression des couleurs très-brillantes<sup>1</sup>.

Fin du V<sup>e</sup> siècle, ou commencement du VI<sup>r</sup>. BOËCE. Cité par Haller dans une note du § 341 des *Prælectiones academicæ* de Boerhaave.

Haller dit, sans indication plus précise, à propos de la persistance des

<sup>1</sup> Je dois la connaissance exacte de ces curieux passages à M. l'abbé Moigno qui a eu l'obligeance d'en prendre copie pour moi dans le manuscrit latin, à la grande Bibliothèque de Paris.

impressions : *Exemplum titionis habet olim Boethius*. Il paraît donc que Boèce a mentionné l'apparence produite par un corps en ignition暮 dans l'obscurité; c'est, à ma connaissance, l'auteur le plus ancien qui ait signalé ce phénomène; on verra, plus loin, que ce même phénomène présente un intérêt particulier, en ce qu'il a servi à Segner et à D'Arcy pour la mesure de la durée de la sensation.

Fin du X<sup>e</sup> siècle,  
ou commencement  
du XI<sup>e</sup>. AVICENNE. Cité, sans indication d'ouvrage, par Porta dans son traité *de Refractione*, page 140. Le passage dont il s'agit se trouve probablement dans les Commentaires d'Avicenne sur Aristote, mais je n'ai pu me les procurer.

Avicenne énumère les causes qui peuvent faire qu'un objet simple paraisse double ou multiple, et il range parmi elles la rapidité du mouvement: par exemple, lorsqu'un feu est暮 circulairement; car alors, les esprits visuels transportant au *sensorium commune* une série d'images qui se succèdent rapidement, ce même *sensorium* n'a pas encore jugé l'une d'elles que la suivante lui arrive, et ainsi de suite, de sorte qu'elles se montrent toutes ensemble circulairement rangées.

Vers 1100 ALHAZEN. *Opticæ thesaurus*, Bâle, 1572<sup>1</sup>.

Lib. I, cap. 4. Si l'on regarde pendant longtemps un objet blanc bien éclairé par la simple lumière du jour, et que l'on dirige ensuite les yeux vers un endroit obscur, on y verra une image de l'objet avec sa couleur et sa figure; si l'on ferme les yeux, on la verra de même; puis cette image disparaîtra, et l'œil reviendra à son état naturel. La même chose aura lieu si l'on a regardé un objet exposé au soleil, ou si la vue s'est fixée pendant longtemps sur un objet blanc éclairé par une vive lumière artificielle, ou bien encore si, de l'intérieur d'une maison, on dirige la vue, pendant le jour, vers une large ouverture qui regarde le ciel. Si l'on a considéré pendant longtemps une prairie couverte d'herbes épaisses et éclairée par le soleil, et qu'on porte ensuite les yeux vers un endroit obscur, on y verra du vert; et si, dans cette

<sup>1</sup> C'est la date de la publication de la traduction latine; l'original est en arabe.

disposition des yeux, on regarde des objets blancs placés dans une faible lumière, leur blancheur paraîtra mêlée de vert; si l'on ferme les yeux, on éprouvera également une sensation de vert. Enfin ces sensations s'évanouiront. De même, si l'on a tenu les yeux fixés pendant longtemps sur un objet coloré en bleu, en rouge, ou en une autre couleur vive, et exposé au soleil, et qu'on dirige ensuite la vue sur des objets blancs placés dans une faible lumière, leur blancheur paraîtra mêlée de la couleur de l'objet que l'on a regardé<sup>1</sup>.

*Ibid.* Cap. V. C'est le cristallin qui est le siège de la vision; cet organe fonctionne à la fois comme corps transparent et comme corps sentant; la lumière et les couleurs lui font éprouver certaines modifications, d'où résulte la sensation, et ces modifications persistent, mais pendant peu de temps, après que la cause qui les a fait naître a cessé d'agir.

Lib. III, cap. III et VI. Le temps est un élément nécessaire pour la vision parfaite : un corps qui passe rapidement devant un trou par lequel on regarde, n'est point perçu, ou ne l'est pas nettement.

Lib. III, cap. VII, nos 66 et 67. L'apparence produite par un corps en ignition mû circulairement, provient de ce que le passage du corps d'un point à un autre de la courbe qu'il décrit étant presque instantané, l'œil ne peut plus distinguer le mouvement de ce corps. De même une roue qui tourne très-rapidement paraît immobile. C'est encore ce qui a lieu pour une

<sup>1</sup> Comme l'ouvrage d'Alhazen est curieux sous le rapport du style, je vais rapporter ici une partie du passage original, ou du moins de la traduction latine de ce passage :

Et iterum invenimus, quando inspiciens inspicerit corpus mundum album, super quod oriebatur lux diei : et fuerit illa lux fortis, quamvis non sit lux solis : et moretur in aspectu diu : deinde convertat visum suum ad locum obscurum : inveniet formam lucis illius in illo loco, et inveniet cum hoc figuram ejus : deinde si clauserit visum, inveniet in ipso formam illius lucis : deinde auferetur hoc, et revertetur oculus in suam dispositionem. Et similiter erit dispositus visus, quando inspicerit corpus, super quod oriebatur lux solis. Et similiter quando inspicerit corpus clarè album, super quod oriebatur lux ignis, quando lux ignis fuerit fortis, et moretur in aspicioendo ipsum : deinde recesserit ad locum obscurum : inveniet iterum in eo idem hoc in suo visu. Et similiter quando aspiciens fuerit in domo, in qua fuerit foramen amplum discoopertum ad cœlum : et aspicerit ex illo loco cœlum in luce diei : et moretur in aspicioendo ipsum : deinde revertatur visus ejus ad locum obscurum in domo : inveniet formam lucis, quam comprehendebat ex foramine cum figurâ foraminis in loco obscuro : et si clauserit oculum suum, inveniet iterum in eo formam illam.

toupie, quand même elle est peinte de diverses couleurs : car alors celles-ci se confondent, et présentent l'apparence d'une couleur unique.

Ptolémée avait déjà signalé des effets semblables (voyez à l'article PTOLEMÉE) ; si je les mentionne de nouveau, c'est à cause de l'emploi de la toupie, qui offre un moyen simple de les produire.

- XIII<sup>e</sup> siècle. ALBERT LE GRAND. Cité, sans indication d'ouvrage, par Porta dans son traité *de Refractione*, page 144. C'est probablement dans les Commentaires d'Albert le Grand sur Aristote que se trouve ce passage, mais je n'ai pu consulter ces Commentaires.

L'auteur place, comme Avicenne (voyez à ce nom), la rapidité du mouvement parmi les causes qui peuvent multiplier l'apparence d'un objet, et il cite, comme exemples, qu'une goutte qui tombe présente l'aspect d'une ligne, et qu'une baguette mue rapidement fait voir un cercle. La manière dont il explique ces effets est analogue à celle d'Avicenne.

1604. KEPLER. *Ad vitellionem paralipomena quibus astronomiae pars optica traditur*, Francfort, pp. 169 et 170.

Les images des couleurs vives demeurent dans les yeux après la contemplation, et se mêlent aux couleurs que les yeux reçoivent ensuite, de manière à donner lieu à une teinte résultant de leur ensemble.

1613. LE PÈRE D'AGUILLOX. *Francisci Agilonii opticorum libri sex*, Anvers.

Lib. I, prop. 52, p. 55. Ce ne sont point les images qui persistent dans l'œil après la disparition des objets qui les ont produites : ces images s'évanouissent nécessairement avec leur cause; ce qui se maintient pendant quelque temps, c'est un mouvement imprimé à l'organe, une certaine altération qu'il a subie; Aristote s'est donc trompé en attribuant les songes à la conservation des images perçues pendant la veille.

Lib. IV, prop. 137, p. 347. Il arrive souvent que les corps lancés avec une grande rapidité ne sont point aperçus : c'est ce qui a lieu, par exemple, pour une balle de fusil. C'est que le corps est emporté avant que la perception de l'impression produite dans l'œil ait pu se faire.

Lib. IV, prop. 138. Les corps qui se meuvent très-rapidement paraissent occuper à la fois tout l'espace qu'ils décrivent; si cet espace est trop grand pour être parcouru dans un temps insensible, une portion seulement en paraîtra occupée par le mobile; si celui-ci est un point, on le verra comme une ligne d'une certaine longueur qui se transporte dans le sens du mouvement. C'est ce qui se montre très-bien dans les étincelles lancées par le bois enflammé.

- 1639<sup>1</sup>**. GASSENDI. *Vita Peireskii*, Paris 1641, lib. V (voyez aussi *Petri Gassendi opera omnia*, Lyon, 1658, t. V, p. 347).

Observation de l'image qui persiste dans les yeux après que, de l'intérieur d'un appartement, on a contemplé une fenêtre, avec une particularité qui se rapporte aux couleurs accidentelles de succession. (Voir, à la même date, dans la deuxième section.)

- 1645.** MICHAELIUS. *De oculo, seu de natura visus, libellus*, Dordrecht, à la fin des *Paralipomena*.

Ce n'est pas sur la rétine, mais bien dans l'imagination, que les images persistent après la contemplation des objets. A l'appui de cette proposition, l'auteur rapporte les faits suivants :

1<sup>o</sup> Assis dans une chambre, en face d'une fenêtre, il regarde fixement celle-ci pendant quelque temps, puis ferme les yeux, et voit très-nettement l'image de la fenêtre; alors, appuyant les doigts sur ses deux yeux, il fait mouvoir violemment ceux-ci, ce qui lui donne de vives sensations de lumière scintillante, qui finissent par envahir la totalité des rétines; et cependant l'image de la fenêtre demeure parfaitement distincte. Or, si c'était sur la rétine que l'image persiste, la lumière produite par l'agitation des humeurs de l'œil empêcherait de la percevoir; l'éclat de cette lumière masquerait, ou, tout au moins, affaiblirait l'impression.

2<sup>o</sup> L'auteur a plusieurs fois observé qu'une image persistante, après s'être évanouie, reprenaît : par exemple, la série des images colorées qu'on

<sup>1</sup> C'est la date inscrite à la fin de l'ouvrage.

croit voir se succéder dans les yeux fermés après qu'on a regardé le soleil, se reproduit une seconde, et même une troisième fois. C'est qu'il y a une sorte de lutte entre l'imagination et le jugement : ces deux facultés résident dans deux parties distinctes du cerveau; or, quand l'âme juge, elle attire vers le siège du jugement les esprits qui occupaient celui de l'imagination, et cette dernière se trouve alors affaiblie; puis quand, à son tour, le jugement devient moins actif, l'imagination reprend le dessus.

1665. BOYLE. *Experiments and observations upon colours* (voir aussi *The philosophical works of the honourable Robert Boyle*, etc., 2<sup>e</sup> édition <sup>1</sup>, publiée à Londres en 1738, t. II, p. 4).

L'auteur a connu un homme qui, ayant regardé avec trop d'attention le soleil dans un télescope sans employer de verre obscur, eut l'œil tellement affecté, que depuis, toutes les fois qu'il le dirigeait vers une fenêtre ou quelque objet blanc, il croyait voir paraître un globe de lumière à peu près de la même grandeur que le soleil. Lorsqu'il en parla à Boyle, il y avait dix ans que cet effet persistait à se montrer.

1667. LE PÈRE FABRI. *Synopsis optica in qua*, etc., Lyon. Propos. XVI, Coroll. IV, p. 21.

L'effet produit par un charbon allumé mû avec rapidité, est dû à ce que l'impression déterminée au fond de l'œil par l'objet lumineux, dure pendant un certain temps.

Ce serait donc la première fois qu'on aurait attribué nettement un effet de ce genre à la persistance des impressions.

1674. LE PÈRE MILLIET DECHALES. *Cursus seu Mundus Mathematicus*, Lyon, t. III, partie optique, lib. II, propos. LXIII <sup>2</sup>.

A propos du fait que les objets qui se meuvent très-rapidement paraissent occuper à la fois tout l'espace qu'ils décrivent, l'auteur rapporte l'exemple suivant, entre beaucoup d'autres déjà connus : une corde qui vibre semble

<sup>1</sup> Je renvoie à la seconde édition, parce que je n'ai pu consulter la première.

<sup>2</sup> Je n'ai pu me procurer que la 2<sup>e</sup> édition, et le passage en question s'y trouve pp. 448-450.

remplir tout l'espace sur lequel s'étendent ses vibrations, de sorte que, celles-ci devenant de plus en plus petites, on voit l'espace en question se rétrécir graduellement, jusqu'à ce que la corde se montre de sa véritable largeur.

L'auteur attaque les explications du genre de celles d'Alhazen et du Père d'Aguillon, et substituant à ces causes obscures la persistance des impressions, il cite à l'appui de ce principe les faits suivants, dont le premier est relatif au sens du toucher :

Un enfant promet à un autre de lui donner quelque chose, si celui-ci parvient à détacher de son front une pièce de monnaie que le premier y appliquera; tous les moyens sont permis, hors celui d'employer la main, ou de se frotter le front contre quelque objet. Alors le premier enfant appuie fortement et pendant longtemps la pièce sur le front de l'autre, puis il l'enlève adroitement, et c'est chose extrêmement plaisante que de voir les grimaces, les secousses, les sauts auxquels se livre l'enfant trompé, pour faire tomber la pièce qu'il croit adhérente à son front.

Des personnes qui avaient regardé pendant trop longtemps une éclipse de soleil à l'œil nu, ont vu continuellement devant elles, pendant un mois entier, une image jaunâtre du soleil.

Dans une ouverture pratiquée au volet d'une fenêtre, on peint une figure quelconque, en employant une couleur brillante, telle que le rouge; puis, la chambre étant complètement obscurcie, on tient pendant quelque temps les regards fixés sur cette figure; si alors on ferme les yeux, on continuera à la voir, et elle gardera pendant quelque temps sa couleur, puis celle-ci passera au jaune, au vert, et ainsi de suite.

La persistance des impressions explique encore ce fait que, lorsqu'un corps présentant beaucoup d'aspérités et de creux tourne rapidement sur lui-même, sa surface semble parfaitement unie; c'est ce que l'on voit, par exemple, en travaillant des objets au tour.

1683. ZAHN. *Oculus artificialis teledioptricus, etc.*, Herbipolis. Fundamentum I,  
Syntagma I, cap. VI.

L'auteur ayant observé sans précautions suffisantes une éclipse de soleil,

vit ensuite, pendant plus d'un mois, sur tous les objets qu'il regardait, une grande tache dont le milieu était noir et l'extérieur jaune et couvert de stries entre-croisées.

Le caractère de ce phénomène n'est pas assez tranché pour décider s'il appartient à cette section ou à la suivante; je l'ai donc rapporté dans toutes les deux.

Dernier tiers  
du XVII<sup>e</sup> siècle.

MARIOTTE. *Traité des couleurs*, II<sup>e</sup> partie, 4<sup>e</sup> Discours : *Des apparences des couleurs qui procèdent des modifications internes des organes de la vision* (Oeuvres, La Haye, Édit. de 1740, p. 318 à 320).

Observation de certains phénomènes qui se manifestent dans les yeux lorsque, en marchant, on regarde le soleil à demi caché sous l'horizon; idem après qu'on a regardé une fenêtre. Ces phénomènes appartiennent à la fois à la section actuelle, à la deuxième et à la troisième. (Voir ces deux dernières à l'article MARIOTTE.)

Si, lorsqu'on passe d'un lieu très-éclairé dans un lieu obscur, on ne peut distinguer les objets ni apercevoir leurs couleurs, c'est, en partie, à cause des impressions qui sont demeurées dans les yeux.

1691<sup>1</sup> NEWTON. *Vie de Locke*, publiée en 1830 par Lord King (voir aussi la Bibliothèque universelle, 1831, t. XLVI, Sciences et Arts, p. 354).

Newton avait regardé de l'œil droit, pendant un instant très-court, l'image du soleil réfléchie par un miroir, puis avait dirigé ses yeux vers une partie obscure de l'appartement, pour observer l'impression résultante et les cercles colorés qui l'entouraient. Après avoir répété cette opération à trois reprises, il avait acquis la singulière faculté de reproduire à son gré le spectre lumineux, sans regarder le soleil, et par le seul pouvoir de sa volonté. Cela lui devint de plus en plus facile, et là chose arriva à un point tel, qu'il ne pouvait plus regarder un objet éclairé, sans y voir une tache ronde et lumineuse; de plus, l'œil gauche qui n'avait pas reçu l'impression des rayons du soleil, participa aussi graduellement à la faculté de repro-

<sup>1</sup> C'est la date d'une lettre adressée à Locke, à propos du fait analogue rapporté par Boyle.

duire l'image de cet astre. Pour remettre ses yeux dans leur état normal, Newton s'enferma pendant trois jours dans sa chambre qu'il avait rendue obscure, et chercha, par tous les moyens en son pouvoir, à distraire son imagination de l'idée du soleil; mais, pendant plusieurs mois encore, le spectre recommençait à se montrer toutes les fois que l'auteur se mettait à méditer sur ces apparences, même à minuit, lorsqu'il était couché et entouré de ses rideaux.

1704. **NEWTON.** *Optics*, livre I, partie 2, prop. V, expér. X.

Après avoir réuni en une image blanche, à l'aide d'une lentille, les différents rayons colorés séparés par un prisme, on fait glisser devant la lentille un instrument en forme de peigne à larges dents, dont chacune, en passant, intercepte nécessairement une partie des rayons colorés. Alors, si le peigne se meut avec lenteur, on voit l'image formée au foyer de la lentille se colorer successivement de teintes diverses, résultant du mélange des rayons qui passent dans les intervalles des dents; mais si l'on fait mouvoir le peigne avec une rapidité suffisante, toute coloration disparaît dans l'image focale, qui redevient complètement blanche<sup>1</sup>. C'est que, lorsque les différentes couleurs se succèdent dans cette image avec une grande rapidité, la sensation de chacune d'elles demeure imprimée dans le sensorium jusqu'à ce que toute la série des autres ait passé et que celle-là revienne de nouveau, de sorte que les impressions de toutes ces couleurs existent à la fois dans le sensorium, et produisent ainsi, par leur mélange, une sensation commune.

*Ibid.*, *ibid.* Expér. XI, XII et XIII. Newton varie, en combinant de plusieurs autres manières le peigne mobile ci-dessus avec des prismes, l'expérience de la production d'une impression blanche par la succession rapide des impressions colorées.

*Ibid.* Livre III, question 46. Newton se demande si, de ce que les mouvements excités par la lumière au fond de l'œil persistent après la disparition de l'objet qui les a fait naître, il ne résulte pas que ces mouvements sont de nature vibratoire.

<sup>1</sup> Cette expérience fait partie de la série de celles par lesquelles Newton prouve la composition de la lumière blanche.

1758. JURIN. *An essay upon distinct and indistinct vision*, § 222. (Ce Mémoire est inséré à la fin du Traité d'optique de Smith : *A compleat system of optics*, Cambridge.)

L'auteur explique par les petits mouvements de l'œil et la persistance des impressions, l'apparence rayonnante que présentent les étoiles : d'après lui, la vision parfaite n'ayant lieu que jusqu'à une certaine limite d'éloignement des objets, l'image d'une étoile n'est pas concentrée en un point, mais occupe un certain espace sur la rétine ; or, dans les petits mouvements de l'axe de l'œil, cette image tombe successivement sur différentes parties de la rétine, et si cette succession est assez rapide, la lumière de l'astre paraîtra se projeter de différents côtés à la fois.

1740. SEGNER. *De raritate luminis*, Göttingue, pp. 5 à 8.

L'auteur se propose de déterminer approximativement la distance qu'on peut supposer entre deux particules lumineuses consécutives. Pour cela, il rappelle d'abord le principe de la persistance des impressions, d'où résulte que la vision d'un objet peut être continue, quoique la lumière qui en émane agisse sur l'œil par impulsions successives, si ces dernières sont assez rapprochées pour que l'impression produite par l'une d'elles n'ait pas encore disparu lorsque la suivante arrive. Par exemple, si l'on agite rapidement un bâton de droite et de gauche devant les yeux, il cachera, dans ses passages successifs, les différentes parties des objets plus éloignés, et cependant ces objets se verront aussi distinctement que si aucun obstacle n'interceptait la lumière qu'ils envoient à l'œil. L'auteur rappelle aussi l'expérience du corps lumineux mû rapidement en tournant, et qui présente l'aspect d'une ligne courbe ou, ajoute-t-il, d'une surface courbe. Il fait remarquer ensuite que si un charbon ardent tourne avec une vitesse moindre, il ne produit plus l'apparence d'une circonférence lumineuse complète, mais seulement d'un arc lumineux, parce que, en un point quelconque de la circonférence, l'impression s'évanouit ayant que le charbon ait décrit une révolution entière, mais qu'elle persiste pendant qu'il parcourt un arc plus ou moins étendu selon sa vitesse. On peut, en partant de ce fait, obtenir la valeur du temps pendant lequel persiste l'impression produite par un objet : on n'a qu'à

donner au charbon la vitesse précisément suffisante pour que le cercle lumineux paraisse complet; la durée de la sensation est alors égale à celle d'une révolution du charbon. L'auteur a fait usage de cette méthode, et a trouvé la durée dont il s'agit égale à près d'une demi-seconde; mais, pour être plus sûr de ne pas se tromper, il adopte comme valeur un dixième de seconde, ou six tierces. Ainsi, en supposant que la lumière émanée d'un point n'arrive à l'œil qu'après des intervalles successifs de six tierces, la vision de ce point sera parfaitement continue.

De là et de la vitesse connue de la lumière, l'auteur déduit que la distance entre deux particules lumineuses consécutives peut s'élever à cinq demi-diamètres de la terre.

C'est la première fois qu'on a essayé de mesurer la persistance des impressions.

1733. BOERHAAVE. *Prælectiones academicæ, in proprias institutiones rei medicæ edidit et notas addidit Albertus Haller*, Turin, t. III, p. 447, § 544.

L'œil ne peut voir à la fois qu'un seul objet, et même il ne voit distinctement qu'un point de celui-ci; s'il nous semble que nous embrassons d'un seul regard plusieurs objets, cela tient, d'une part, à ce que l'œil possède la propriété de les parcourir tous avec une incroyable vitesse, et, d'autre part, à ce que l'impression produite par chacun d'eux persiste pendant que l'œil passe aux autres, ce qui nous fait paraître toutes ces impressions simultanées.

1734. HAMBERGER. *Physiologia medica*, Iéna, § 993.

La rétine, à cause du grand nombre de vaisseaux qu'elle contient, doit être élastique; et comme le mouvement des plus petites parties des corps élastiques ne cesse pas immédiatement après l'impulsion qui l'a fait naître, on comprend que celui des fibres élastiques de la rétine peut persister au delà du moment où elles ont reçu une image; or, tant que dure le mouvement de ces fibres, celui des esprits sensitifs, et conséquemment la perception qui en résulte, doivent également durer. En outre, de même qu'une action plus ou moins énergique détermine, dans les plus petites parties des autres corps

élastiques, un mouvement plus ou moins durable, de même la perception dure d'autant plus longtemps que la lumière qui a agi sur la rétine était plus intense.

- 1732<sup>1</sup>. MELVILL. *Essays and observations physical and literary*, Édimbourg, t. II, 1770, p. 42 : *Observations on light and colours*.

Page 76, dans la note. Si l'on agite une baguette blanche en lui donnant un mouvement angulaire rapide de droite à gauche et de gauche à droite, tout le secteur paraît blanchâtre ; mais il semble terminé par deux baguettes plus blanches. C'est qu'aux deux extrémités du mouvement, la baguette a un moment de repos, et envoie à l'œil beaucoup plus de lumière dans le même temps.

Si l'on fait en sorte que la baguette soit, pendant ce mouvement, agitée en outre de petites et rapides vibrations, ce que l'on obtient en la frappant contre un corps solide immédiatement avant de lui donner son grand mouvement angulaire, alors le secteur paraît divisé par un grand nombre de baguettes presque aussi blanches que les deux extrêmes, et ressemble ainsi à un éventail. C'est que, dans l'une des moitiés de chacune de ses petites vibrations, la baguette se meut en sens contraire du grand mouvement angulaire, d'où résultent des temps d'arrêt ou de ralentissement, pendant lesquels l'impression produite sur l'œil doit être plus intense.

1738. DUFIEU. *Manuel physique, ou manière courte et facile d'expliquer les phénomènes de la nature*, pp. 379 et 380, Lyon.

L'auteur étend la persistance des impressions aux autres sens : par exemple, lorsqu'une étincelle nous brûle, la cuisson dure encore un moment après l'extinction de l'étincelle ; le roulement continu qu'on produit avec le tambour est le résultat d'une série de chocs isolés qui se succèdent rapidement.

1739. PORTERFIELD. *A treatise on the eye, the manner and phenomena of vision*, Édimbourg, t. II, p. 422.

Un objet qui se meut très-rapidement n'est pas vu, à moins qu'il ne soit

<sup>1</sup> C'est la date de la lecture du Mémoire.

fort lumineux. Un boulet de canon ne s'aperçoit pas lorsqu'il passe transversalement devant l'œil ; mais il devient visible si l'on dirige la vue le long de la ligne qu'il décrit ; c'est qu'alors son image demeure plus longtemps au même endroit de la rétine, qui, par conséquent, en reçoit une impression plus sensible.

1762. MUSSCHENBROEK. *Introductio ad philosophiam naturalem*, Leyde, t. II,  
§ 1820.

L'auteur a partagé la surface plane supérieure d'une toupie d'Allemagne en parties peintes des sept couleurs principales, dans la proportion où les montre le spectre solaire ; lorsque la toupie était mise en rotation, la surface dont il s'agit paraissait d'une couleur cendrée, c'est-à-dire approchant d'un blanc imparfait.

C'est, je pense, la première fois qu'on a essayé d'obtenir du blanc par la rotation rapide d'un disque peint des sept couleurs prismatiques.

1763. SCOPOLI. *Entomologia Carniolica*, dans l'introduction.

Afin d'avoir un moyen de définir les couleurs des papillons, l'auteur emploie un procédé fondé sur la persistance des impressions : un petit disque de bois muni d'un axe est divisé en huit secteurs égaux, dont on couvre un nombre déterminé avec des couleurs primaires ; lorsqu'on donne à l'appareil un mouvement de rotation rapide, il paraît d'une teinte unique. Scopoli dit qu'il a employé cette méthode, mais que l'inventeur est le Père Poda.

1763. D'ARCY. *Mémoire sur la durée de la sensation de la vue* (Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, année 1763, volume publié en 1768).

La persistance de la sensation de la vue, entre autres erreurs qu'elle introduit dans nos observations, peut raccourcir en apparence la durée de certains phénomènes, tels que le passage d'un corps opaque sur un disque lumineux : le corps opaque a déjà commencé à entrer que nous ne le voyons pas encore, à cause de la persistance de la sensation que produisait la portion éclipsée du bord lumineux ; il n'en est pas de même à la sortie du corps opaque, et, par

conséquent, le temps du passage sera raccourci, pour l'observateur, de toute la durée de la sensation ; etc.

L'auteur entreprend de mesurer la durée de la sensation de la vue, et il emploie pour cela le même procédé que Segner (voir à la date 4740), dont il ne connaissait pas les recherches. Il décrit avec détails son appareil et ses expériences. L'appareil consistait en un système de rouages mû par un poids, et portant une espèce d'aiguille à laquelle on pouvait attacher un charbon ardent ou un autre corps lumineux ; au moyen de volants, on faisait varier à volonté et l'on régularisait la vitesse de rotation de l'aiguille, et l'instrument était muni d'une sorte de compteur pour évaluer cette vitesse. Les observations ont été faites la nuit, l'observateur étant placé à vingt-huit toises de distance de la machine. L'auteur conclut de ses expériences que la durée de la sensation est de 8 tierces.

Il plaça deux charbons à des distances différentes du centre de rotation ; alors, en diminuant la vitesse jusqu'à ce que les anneaux ne fussent plus parfaits, la discontinuité sembla se faire remarquer plus tôt dans le grand que dans le petit.

La durée de la sensation a été trouvée la même soit qu'on regardât l'instrument à la vue simple, soit qu'on employât une lunette ou une pinnule. Enfin, en changeant la distance de l'observateur à l'appareil, il n'en résulta non plus aucune différence dans la valeur de cette durée.

Dans ces expériences, si l'observateur ferme les yeux pendant quelque temps, puis les ouvre brusquement, l'anneau paraît interrompu, parce que l'œil n'a, dans cet instant, que la perception actuelle du petit espace qu'occupe le charbon ou le corps lumineux.

L'auteur a adapté à l'instrument un disque de carton percé d'une petite ouverture ; en regardant par cette dernière un objet éloigné, et faisant tourner le disque avec une rapidité suffisante, l'objet se voyait d'une manière parfaitement continue ; seulement il paraissait plus terne.

Dans une autre expérience, D'Arcy a placé une lumière derrière le disque ci-dessus ; la vitesse nécessaire pour voir cette lumière d'une manière continue était un peu moindre que dans les expériences sur le charbon ardent, de sorte que la durée de la sensation, dans cette circonstance, pouvait être éva-

luée à 9 tierces : ce qui paraîtrait indiquer, dit l'auteur, que la vitesse ne serait pas la même pour produire la sensation apparente d'un cercle lumineux, que pour donner la sensation continue d'un point lumineux devant lequel tourne le disque opaque dont nous avons parlé.

D'Arcy se proposait d'examiner encore, en faisant cette fois les expériences au soleil, si l'éclat plus ou moins grand de l'objet, sa couleur, et la distance de l'observateur, exerçaient une influence sur la durée de la sensation, mais il n'a pu faire que quelques-unes de ces expériences ; il a reconnu que la sensation produite par les corps blancs éclairés par le soleil avait à peu près la même durée que celle du charbon ardent.

L'auteur se proposait aussi de déterminer si la durée de la sensation est la même chez différentes personnes.

1763. FRANKLIN. *New experiments and observations*, Londres, 1769, p. 469  
(voir aussi le Journal de physique de Rozier, 1773, t.II, p. 383).

L'auteur décrit une expérience à peu près identique avec l'observation de Peiresc rapportée par Gassendi (voir, dans la section suivante, l'article 1763 Franklin).

1776. DE GODART. *Premier Mémoire d'optique, ou explication d'une expérience de M. Franklin* (Journal de physique de Rozier, t. VII, p. 509).

L'auteur essaie d'expliquer l'expérience de Franklin ci-dessus, et avance pour cela des idées théoriques particulières. Il rapporte, en même temps, d'autres faits qui appartiennent à la fois à la persistance des impressions et aux couleurs accidentelles (voir le premier article 1776 DE GODART dans la section suivante).

1778. L'ABBÉ DICQUEMARE. *Remarques sur l'illusion des sens, et en particulier de la vue* (Journal de physique de Rozier, t. XI, part. 1, p. 403).

Page 409. L'auteur, observant, en 1769, la queue de la comète découverte par Messier, remarqua que plus il la regardait avec attention, plus elle lui paraissait longue. En interposant la main entre la comète et ses yeux

de manière à cacher le tout sauf l'extrémité de la queue, il n'aperçut plus cette extrémité; en retirant la main, il vit le bout de la queue reparaitre peu après et s'étendre aussi loin qu'auparavant; il suffisait de cacher, outre la comète, le premier tiers environ de la queue, pour que les deux autres tiers s'évanouissent complètement. L'expérience fut répétée un grand nombre de fois par l'auteur et par une personne qui l'accompagnait, et toujours avec le même résultat. Voici l'explication qu'il propose : « . . . . . L'impression que cette queue fait sur nos yeux dure peut-être encore quand nous étendons nos regards plus loin, et semble prolonger l'objet d'autant plus facilement que l'extrémité de cet objet est peu sensible. »

L'auteur rapporte le fait, pour mettre en garde contre ce genre d'illusion les astronomes qui mesurent la longueur des grandes queues de comètes.

1781. KRATZENSTEIN. *Afhandling om det menneskelige Øjes achromatiske Beskaffenhed (sur l'achromatisme de l'œil humain).* (Nouvelle collection des Mémoires de la Société royale danoise des sciences, 4<sup>re</sup> partie, p. 134, Copenhague.)

Le fait que, lorsqu'un disque partagé en secteurs de deux couleurs différentes tourne rapidement sur lui-même, l'œil perçoit une teinte uniforme résultant du mélange de ces couleurs, s'explique de la manière suivante : chaque couleur communique aux fibres nerveuses de la rétine un mouvement vibratoire dont la vitesse nous donne la notion de cette couleur, de même que la vitesse des vibrations des nerfs auditifs nous renseigne sur les sons ; quand deux sons forment un accord, la combinaison des deux mouvements vibratoires produit en nous la sensation d'un son unique ; la même chose a lieu pour les nerfs visuels, et il est probable qu'il y a, aussi bien pour les couleurs que pour les sons, des octaves, des quintes, des tierces, correspondantes aux mêmes rapports entre les nombres de vibrations. A l'appui de l'existence de ces mouvements vibratoires des fibres nerveuses de la rétine, on peut citer, entre autres, la persistance des impressions et les teintes par lesquelles passe l'image d'un objet suffisamment lumineux après la disparition de cet objet.

1736. DARWIN (Robert Waring). *New experiments on the ocular spectra of light and colours.* (Philos. Transact., t. LXXVI, année 1786, part., 2, p. 313.)

Pages 324 et 325. L'auteur nomme en général *spectres oculaires*, les images qui succèdent à la contemplation des objets, et il appelle *spectres oculaires directs* ceux dont il s'agit dans cette section. Il les fait dépendre du principe suivant :

UNE QUANTITÉ DE STIMULUS UN PEU PLUS GRANDE QUE LA QUANTITÉ NATURELLE EXCITE LA RÉTINE A UNE ACTION SPASMODIQUE, QUI CESSE APRÈS UN PETIT NOMBRE DE SECONDES.

Il faut entendre par là que la rétine continue son action après avoir été suffisamment excitée. Faits dépendant de ce principe :

On construit, avec un morceau de papier de trois à quatre pouces de diamètre, un moulinet comme ceux que l'on met aux fenêtres pour donner issue à la fumée, et on le dispose dans un tube de carton. Si l'on regarde, par ce tube, des objets éloignés, on en verra quelques parties disjointes, à travers les intervalles étroits que laissent les ailes ; mais si le moulinet commence à tourner, ces intervalles sembleront s'élargir, et si le mouvement devient plus rapide, tous les objets seront vus aussi distinctement que s'il n'y avait rien d'interposé ; seulement ils paraîtront moins clairs.

On regarde, pendant une demi-minute, à travers un tube obscur d'un pied et demi de longueur, un cercle jaune d'un demi-pouce de diamètre, posé sur un cercle bleu d'un diamètre double. En fermant les yeux, les couleurs du spectre paraîtront semblables à celles de l'objet. Il faut faire attention de ne pas regarder l'objet trop longtemps, sans quoi les couleurs du spectre seraient inverses.

L'effet appartiendrait alors à la deuxième section.

On place, la nuit, devant un champ noir, une bougie de blanc de baleine, et on en regarde la flamme pendant quelques instants, jusqu'à ce qu'on la voie pâlir un peu ; on ferme alors les yeux et on les couvre parfaitement, mais sans les comprimer, et l'image de la flamme continue à être distinctement visible.

Pages 326, 337, 339 et 340. Les spectres oculaires directs s'observent le mieux dans des circonstances telles qu'il ne peut arriver à l'œil d'autre

lumière que celle qui vient de l'objet. Par exemple, si l'on regarde, à travers un tube d'un pied et demi de longueur et d'un pouce de diamètre, un papier jaune qui tapisse une chambre, le spectre direct se présente aisément lorsqu'on ferme l'œil sans le retirer du tube; mais si l'on admet la lumière latérale à travers les paupières, ou si l'on projette le spectre sur un papier blanc, il devient *spectre inverse*. (Voir la deuxième section, art. DARWIN.)

Aussi est-il difficile d'obtenir pendant le jour le spectre direct d'un objet coloré, à cause de la grande quantité de lumière latérale, à moins que l'objet n'ait beaucoup d'éclat, comme le soleil couchant, ou qu'on n'emploie, comme il a été dit ci-dessus, un tube opaque. Au contraire, il est difficile d'obtenir un spectre inverse lorsqu'il n'y a point de lumière latérale pour concourir à sa formation: par exemple, lorsqu'on emploie le tube opaque, ou qu'on regarde, la nuit, la flamme d'une chandelle. (Voir encore la deuxième section pour ce cas et pour d'autres qui appartiennent à la fois à la première et à la deuxième.)

Lorsqu'un spectre direct est projeté sur une couleur plus sombre que la sienne, il demeure spectre direct, et sa teinte se mêle simplement à cette couleur: ainsi le spectre jaune du soleil couchant paraît d'un jaune verdâtre sur le gazon. Le mélange du spectre direct avec une couleur plus sombre sur laquelle on le projette, est produit d'une manière analogue au mélange des couleurs du prisme peintes sur une toupie que l'on fait tourner.

Faits analogues dans un autre organe: Certaines saveurs continuent à se faire sentir vivement dans la bouche, longtemps après que les parties sarides en sont enlevées; telles sont celles de la fumée de tabac, et de la gentiane.

Pages 326 et 327. Dans certaines circonstances, les spectres oculaires directs éprouvent des alternatives de disparition et de réapparition. Ces faits dépendent du principe suivant:

UNE QUANTITÉ DE STIMULUS UN PEU PLUS GRANDE QUE LA PRÉCÉDENTE EXCITE LA RÉTINE À UNE ACTION SPASMODIQUE, QUI CESSE ET REVIENT ALTERNATIVEMENT.

Faits dont l'explication repose sur ce principe :

Si l'on regarde pendant un certain temps le soleil couchant, sans trop se fatiguer la vue, on voit ensuite, dans les yeux fermés et couverts, un

spectre jaune, qui demeure quelque temps, puis disparaît et reparait plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il s'évanouisse complètement. Quand on ouvre les yeux, ce spectre jaune devient bleu, etc. (Voir, pour ce que devient le spectre dans les yeux ouverts, l'art. DARWIN dans la troisième section.)

On regarde fixement, à environ un pied de distance, le centre de la flamme d'une bougie de blanc de baleine, jusqu'à ce que l'œil soit beaucoup plus fatigué que dans l'expérience analogue précédemment rapportée; on verra ensuite, dans les yeux fermés, un spectre rougeâtre, qui paraîtra et disparaîtra alternativement.

Faits analogues dans d'autres organes : L'action du vomissement cesse et revient par intervalles, quoique le vomitif soit rejeté dès les premiers efforts; de même il reste des arrière-douleurs après l'accouchement; les pulsations alternatives du cœur de la vipère se renouvellent pendant quelque temps après que cet organe est privé de son sang.

Page 329. Pour s'assurer par l'expérience que la teinte d'un spectre inverse est la même que celle qui résulterait du mélange des couleurs primitives moins celle qui a fatigué l'œil, l'auteur produit ce mélange à l'aide d'un disque divisé en secteurs de largeurs convenables, et présentant les couleurs qu'il s'agit d'unir. (Voir, pour les détails de l'expérience, l'art. DARWIN dans la deuxième section.)

Page 331. L'auteur a fréquemment observé que, lorsqu'il regardait long-temps le soleil de midi jusqu'à ce que son disque lui parût d'un bleu pâle, et qu'ensuite il fermait et recouvrait ses yeux, il voyait un spectre d'un jaune sombre, et cela pendant plus de deux jours. Lorsqu'il ouvrait les yeux, le spectre était d'une autre couleur. (Voir, pour ce qui arrivait alors, l'art. DARWIN dans la troisième section.)

Page 336. La teinte d'un spectre direct est influencée par la couleur des objets circonvoisins ; ces deux couleurs se combinent, dans le spectre, proportionnellement à leur quantité et à leur éclat respectifs.

Page 343. La lumière du midi ou celle du soir produit, à cause de sa couleur différente, une différence dans la teinte de certains spectres : ainsi le spectre des parties éclairées d'une fenêtre est rouge vers le soir ou le matin de bonne heure ; un peu plus tard dans la matinée, ou plus tôt dans la soirée, il est

bleu; enfin il est blanc au milieu du jour. Il varie aussi avec la couleur du ciel ou avec celle des nuages qui sont en face de la fenêtre.

Page 344. La valeur donnée par D'Arcy pour la durée du spectre direct laissé par un charbon ardent, doit être considérée comme la durée la plus courte de ces spectres; car, dans l'œil fatigué, le spectre direct peut durer plusieurs secondes, et cette durée paraît très-variable selon les circonstances de fatigue ou d'énergie.

4792. WELLS. *An essay upon single vision with two eyes : together with experiments and observations on several other subjects in optics*, Londres.

Pages 106 à 144. On a essayé d'expliquer à l'aide de la persistance des impressions ce fait remarquable, que la vision semble embrasser simultanément d'une manière distincte un grand nombre d'objets, tandis qu'en réalité on ne peut voir distinctement à la fois une surface plus large que la tête d'une épingle. On a dit (voir l'article 4743 BOERHAAVE): l'œil passant continuellement d'objet à objet, l'impression laissée par l'un d'entre eux peut exister encore quoique l'œil soit dirigé sur un autre; de cette manière, nous pouvons croire que nous les voyons tous deux nettement, quoique l'image d'un seul d'entre eux occupe sur la rétine l'unique place qui correspond à la vision distincte.

On peut faire à cette explication deux objections capitales :

1<sup>o</sup> Comme la durée des impressions sur la rétine doit être plus ou moins grande selon la vivacité des images qui les produisent, il s'ensuivrait que le champ apparent de la vision distincte serait plus ou moins grand selon l'intensité de la lumière : que, par exemple, il devrait avoir sa plus grande extension à midi, et décroître de là jusqu'au soir, pour se renfermer à peu près dans les limites étroites du champ réel de la vision distincte.

2<sup>o</sup> L'impression qui persiste dans l'œil après qu'on a regardé un objet, doit se projeter sur tous les autres vers lesquels on dirige les regards pendant sa durée; il suivrait donc aussi de l'explication en question, que tous les objets sur lesquels nous porterions successivement la vue entre les limites de la durée d'une impression, sembleraient accumulés à une même place.

Tout le monde sait que ces deux conséquences sont contredites par l'expérience.

Il est une autre forme du même fait, à laquelle il semble d'abord que l'on peut mieux adapter une explication tirée de la persistance des impressions sur la rétine : il s'agit du cercle igné apparent qui résulte de la rotation rapide d'un corps chauffé au rouge. Cependant si telle était la véritable raison de cette apparence, la trace lumineuse ne devrait affecter la forme circulaire que lorsque l'œil demeure immobile ; car s'il se meut, les impressions ne se suivent plus circulairement sur la rétine, et il devrait en résulter des figures toutes différentes ; or on peut aisément se convaincre par l'expérience que les mouvements les plus irréguliers de l'œil n'altèrent en rien la forme circulaire de la ligne lumineuse<sup>1</sup>.

Si les arguments qui précédent sont concluants, il faudra admettre, pour expliquer la vision nette et simultanée en apparence d'un grand nombre d'objets, que des impressions passées sont perçues comme présentes, par quelque faculté plus élevée que celle de la vue.

1796

VOIGT. *Beobachtungen und Versuche über farbiges Licht, Farben und ihre Mischung.* (Journ. de Physique de Gren, t. III, p. 235.)

L'auteur observe des mélanges de teintes produits par la rotation rapide de disques partagés en secteurs colorés. Les matières colorantes employées dans ces expériences ont été choisies de manière à se rapprocher le plus possible, quant à l'intensité et à la pureté de leurs teintes, des couleurs du spectre solaire.

Outre le mélange des sept couleurs principales avec des largeurs angulaires proportionnelles aux espaces qu'elles occupent dans le spectre solaire, mélange qui, ainsi que l'avait déjà constaté Musschenbroek, donne du blanc,

<sup>1</sup> Wells se trompe ici étrangement : chacun peut, au contraire, aisément se convaincre que les mouvements de l'œil donnent à l'image les figures les plus irrégulières ; mais il faut, pour cela, que la rapidité de ces mouvements soit en rapport avec celle de la révolution du corps lumineux. On conçoit que si ce corps tourne avec une très-grande vitesse, ou si l'œil se meut avec lenteur, ce dernier pourra ne s'être déplacé que d'une petite quantité pendant une révolution entière du corps, et que, par conséquent, l'apparence circulaire ne sera que peu modifiée.

un grand nombre d'autres combinaisons ont été essayées : par exemple, le rouge, le vert et le violet, avec des largeurs angulaires comme 100, 168 et 150, ont donné aussi du blanc ; le vert et le violet, avec des largeurs angulaires égales ont donné du bleu ; le rouge et le vert égaux en largeur ont donné une teinte pâle tirant sur le jaune rougeâtre ; le jaune pâle et le bleu clair, dans le rapport de 3 à 5, ont donné un vert à peine sensible et très-rapproché du jaune ; le violet foncé et le jaune orangé, égaux en largeur, ont donné du brun.

Les mélanges ainsi obtenus n'ont pas toujours une teinte identique à celle qui provient du mélange des rayons de mêmes couleurs du spectre solaire. Cela paraît tenir, d'une part, à ce que les teintes des matières colorantes ne sont jamais aussi pures que celles du spectre, et, d'autre part, à ce que le résultat de la rotation rapide des disques n'est pas un mélange véritable, mais seulement un mélange par illusion.

Le mélange des rayons colorés est la pénétration chimique de deux ou de plusieurs d'entre eux ; et de même que la combinaison de deux substances différentes possède de tout autres propriétés, et agit tout autrement sur nos sens que chacune d'elles isolément, de même la combinaison de deux rayons colorés a d'autres propriétés que chacun de ces rayons à part.

L'auteur, partant d'une hypothèse sur la nature des rayons colorés, et s'appuyant sur ses expériences des mélanges produits par la rotation des disques, expose une théorie singulière des images accidentielles de succession et des ombres colorées ; on en trouvera le résumé dans les sections relatives à ces deux genres de phénomènes.

Il termine en avançant que l'analogie entre les couleurs et les tons de la musique est purement fortuite, proposition qui n'est pas sans intérêt pour la section actuelle, à cause de l'article ci-après.

1800. LÜDICKE. *Beschreibung eines kleinen Schwinggrades, die Verwandlung der Regenbogen-Farben in Weiss darzustellen, sammt Bemerkungen und Versuchen über die dazu nöthige Eintheilung des Farbenbildes.*  
(Ann. de Gilbert, t. V, p. 272.)

L'auteur décrit d'abord un moyen simple de donner un mouvement de rotation rapide au disque qui doit porter les couleurs dont on se propose

d'observer le mélange. Ces couleurs sont rangées sur une zone annulaire limitée extérieurement par une zone noire, et intérieurement par un espace circulaire également noir.

Si l'on se borne aux sept couleurs de Newton, il est difficile d'obtenir le blanc, parce que les teintes qui, dans le spectre, forment les passages entre ces couleurs, font défaut, et une couleur ou une autre prédomine dans le résultat. Pour obvier à cet inconvénient, l'auteur partage la zone en douze parties, dont il indique les nuances et les largeurs angulaires, et il réalise ainsi un blanc tout à fait neutre.

Pour effectuer ce partage, il s'appuie sur l'idée de l'analogie entre les couleurs et les tons de la musique; il compare la série des teintes, en allant du violet au rouge, à une gamme chromatique allant de l'ut au si, avec tempérament uniforme, c'est-à-dire de telle manière que les longueurs respectives des cordes sonores correspondantes forment une progression géométrique décroissante, dont la raison est  $\sqrt[12]{\frac{1}{2}}$ ; et il donne aux teintes des largeurs angulaires proportionnelles à ces longueurs.

Il substitue ensuite à la première zone annulaire d'autres zones présentant seulement trois couleurs, et il choisit celles-ci, avec leurs largeurs respectives, de manière à produire des dissonances au point de vue acoustique; mais les mélanges lui offrent toujours des teintes très-belles et très-agréables à l'œil, d'où il conclut qu'il y a une différence entre les manières d'agir des sons et des couleurs.

Il emploie ensuite des systèmes de trois teintes prises de façon que, comparées aux sons, elles constituent des accords; il réalise vingt-quatre de ces accords, et il trouve ce résultat remarquable, que toujours la teinte résultante s'approche beaucoup du blanc; pour sept des accords dont il s'agit, la différence est même si faible, que c'est uniquement par la comparaison avec un objet réellement blanc qu'on peut la constater. Il se demande alors si les nuances légères qui altèrent le blanc dans les combinaisons observées sont nécessaires, ou si elles proviennent de l'imitation imparfaite des teintes du spectre, et il penche vers cette dernière opinion.

## 26 BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE DE LA PERSISTANCE, ETC.

1809. TH. YOUNG. *Outlines of experiments and inquiries respecting sound and Light.* (Philos. Transact., part. I, p. 406; voir p. 433.)

« Prenez l'une des cordes les plus basses d'un piano-forte carré autour desquelles s'enroule en hélice un mince fil métallique argenté; ne laissez entrer la lumière extérieure que par une ouverture étroite, de façon que l'œil placé dans une position convenable voie, sur chaque spire du fil métallique, une image brillante, petite et bien définie. Faites alors vibrer la corde; le point lumineux dessinera sa trajectoire, comme le fait un charbon ardent mû circulairement, et offrira l'apparence d'une ligne lumineuse, qui peut être observée très-nettement à l'aide d'un microscope. Suivant les différentes manières dont le mouvement est imprimé au fil, la forme de cette trajectoire n'est ni moins diversifiée ni moins curieuse que celles des lignes nodales des plaques vibrantes, découvertes par le professeur Chladni; elle est même, sous un certain rapport, plus intéressante, car il semble moins difficile de lui appliquer le calcul mathématique. »

---

BIBLIOGRAPHIE SIMPLE  
DU PHÉNOMÈNE ET DE SES APPLICATIONS,  
JUSQU'A LA FIN DE 1876.

(On y a joint les articles relatifs à la génération des impressions, à cause de la liaison intime  
de ce phénomène avec celui de la persistance.)

---

1803. CAVALLO. *The elements of natural or experimental philosophy*. Londres, t. III,  
p. 153.  
Evaluation à 0",1 pour un charbon en ignition.
1804. TROXLER. *Præliminarien zur physiologischen Optik*. (Ophthalmologische Bibliothek de Hämly, t. II, 2<sup>me</sup> partie, p. 54, et 5<sup>me</sup> partie, p. 1; voir spécialement p. 54.)  
Considérations physiologiques.
1806. RITTER. *Physisch-chemische Abhandlungen*. Leipzig, t. III, p. 556.  
Après une longue contemplation du soleil, image persistant plus de vingt-quatre jours.
1810. LÜDICKE. *Versuche über die Mischungen prismatischer Farben*. (Ann. de Gilbert, t. XXXIV, p. 1.)  
Emploi de disques tournants à secteurs colorés.
1811. VAN BREDA. *Theses philosophicae inaugurales*. Leyde. Thèse III.  
Idées théoriques.
1815. NICHOLSON. *Useful or instructive notions respecting various objects*. (Journ. de Nicholson, t. XXXIV, p. 115; voir l'article : *Scintillation of the stars*.)  
Développement de l'image d'une étoile suivant une courbe rentrante.
1819. PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. I : *Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*. Prague, chap. XIV : *Die Blendungsbilder*, expérience 6; et chap. XXVIII : *Das Nachbild*.

1819-1824. PARROT. *Entretiens sur la physique*. Dorpat, t. III, p. 253.

Dans les yeux de l'auteur, pour un charbon ardent, la persistance est de  $\frac{1}{4}$  de seconde dans l'obscurité, et de  $\frac{1}{6}$  de seconde dans une chambre éclairée; conditions qui influent sur le phénomène.

1820. J. M. *An account of an optical deception*. (Quarterly Journ. of Science, 1<sup>re</sup> série, t. X, p. 282.)

Apparence de rais fixes et courbes sur les roues d'une voiture passant derrière une palissade.

1824. ROGET. *Explanation of an optical deception in the appearance of the spokes of a wheel seen through vertical apertures*. (Philos. Transact., 1825, p. 151.)

Explication de l'illusion décrite dans l'article précédent.

1825. PARIS. *Philosophy in sport made science in earnest*. Londres.

Thaumatrope : combinaison de deux images successives.

PURKINJE. *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, t. II : *Neue Beiträge zur Kenntniss des Sehens in subjectiver Hinsicht*. Berlin, p. 100.

Génération du blanc par la rotation d'un disque à secteurs colorés.

1827. WHEATSTONE. *Description of the Kaleidophone, or phonic Kaleidoscope, etc., et On the duplication and multiplication of objects, a new optical experiment*. (Quarterly Journ. of Science, nouvelle série, t. I, p. 544.)

Courbes lumineuses variees accusant les vibrations d'une tige élastique.

J. PLATEAU. *Sur la durée des sensations que les couleurs produisent dans l'œil*.

(Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. III, p. 27.)

Premières idées développées plus tard; voir le 1<sup>er</sup> article de 1829.

1828. J. PLATEAU. *Sur les sensations produites dans l'œil par les différentes couleurs*.

(Ibid., t. IV, p. 31.)

Particularité du mélange des couleurs sur un disque tournant.

*Sur les apparences que présentent deux lignes qui tournent autour d'un point avec un mouvement angulaire uniforme*. (Ibid., ibid., p. 395.)

Visibilité du lieu des points d'intersection.

1829. J. PLATEAU. *Dissertation sur quelques propriétés des impressions produites par la lumière sur l'organe de la vue*. Liège<sup>1</sup>.

Mesure de la persistance des impressions. Un disque tournant bleu et jaune donne un gris neutre.

<sup>1</sup> Ce Mémoire n'a eu qu'une publicité très-restreinte, mais il a été traduit en allemand, en 1850, dans les Annales de Poggendorff, t. XX, p. 504.

1829. LE FRANÇOIS. *Théorie mathématique des courbes d'intersection apparente de deux lignes qui tournent avec rapidité autour de deux points fixes.* (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. V, p. 120.)

Voir le second des articles 1828 J. Plateau.

*De la courbe produite par les intersections successives de deux droites pivotant autour de deux points fixes, de manière que la vitesse angulaire de l'une soit double de celle de l'autre.* (Ibid., ibid., p. 579.)

Voir le second des articles 1828 J. Plateau.

J. PLATEAU. *Lettre relative à différentes expériences d'optique.* (Ibid., t. VI, p. 121.)

Première idée de l'Anorthoscope, espèce particulière d'anamorphoses.

1850. FARADAY. *On a peculiar class of optical deceptions.* (Journ. of the Royal Institution, t. I, 1850-1851, p. 205.)

Expériences qui ont conduit au Phénakistiscope.

1851. A. A. *Optical deception upon the Liverpool and Manchester rail-road.* (Ibid., ibid., p. 600.)

Sur un chemin de fer à deux voies, quand la vitesse est assez grande, on croit voir les rails de la seconde voie marcher dans le même sens que le train.

AIMÉ. *Phénomènes qui arrivent quand on met deux roues en mouvement l'une devant l'autre.* (Bullet. de Féussac, sciences mathématiques, t. XV, pp. 105 et 107.)

Nouveau procédé pour la mesure de la persistance des impressions.

J. PLATEAU. *Lettre sur une illusion d'optique.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, t. XLVIII, p. 281.)

Réclamation de priorité; voir le second article 1829 J. Plateau.

1855. FARADAY. *On some of M. Wheatstone's experiments on electrical light.* (Athenaeum, n° du 9 mars.)

WHEATSTONE. *On the duration of luminous impressions on the organ of vision.* (Ibid., n° du 16 mars.)

TALBOT. *Proposed philosophical experiments.* (Philos. Magaz., 3<sup>me</sup> série, t. III, p. 81.)

On pourrait employer le miroir tournant imaginé par Wheatstone, pour mesurer la vitesse de l'électricité dans un fil métallique.

WHEATSTONE. *Remarks on one of M. Talbot's proposed philosophical experiments.* (Ibid., ibid., p. 204.)

Rectification, réclamation.

**1855.** J. PLATEAU. *Sur un nouveau genre d'illusions d'optique.* (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. VII, p. 563. Le volume porte la date de 1852.)

Phénakistope : Apparence du mouvement donnée à des figures dessinées.

STAMPFER. *Die stroboscopischen Scheiben, oder optische Zauberscheiben.* Vienne et Leipzig.

Phénakistope : idem.

J. PLATEAU. *Des illusions sur lesquelles se fonde le petit appareil appelé récemment Phénakistope.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, t. LIII, p. 504.)

Théorie de l'appareil.

SAVART. *Mémoire sur la constitution des veines liquides lancées par des orifices circulaires en mince paroi.* (Ibid., ibid., p. 557.)

L'aspect de la partie trouble est un effet de la persistance des impressions; procédé pour détruire l'illusion.

J. PLATEAU. *Sur le phénomène des couleurs accidentelles.* (Ibid., ibid., p. 586.)

Voir l'article de 1854.

*Sur la persistance des impressions de la rétine.* (Traité de la lumière de J. Herschel, traduit par Verhulst et Quetelet, Paris, Supplément, p. 471.)

Voir le 1<sup>er</sup> article de 1829: quelques nouveaux détails.

**1854.** POGGENDORFF. *Stroboskopische Scheiben, Phénakisticop, Phantascop.* (Ann. de Poggendorff, t. XXXII, p. 656.)

Deux inventeurs simultanés.

BESOLT. *Der Farbenkreisel.* (Ibid., ibid., p. 656.)

Toupie d'Allemagne en plomb sur laquelle on dépose des disques à secteurs colorés.

HORNER. *On the properties of the Dadaleum, a new instrument of optical illusion.*

(Philos. Magaz., 5<sup>me</sup> série, t. IV, p. 56.)

Modification du Phénakistope.

TALBOT. *Facts relating to optical science: A body in rapid motion, yet apparently at rest.* (Ibid., ibid., p. 115.)

Miroir tournant réfléchissant la flamme d'une bougie, et portant un fil tendu parallèlement à l'axe de rotation à une petite distance d'un côté de celui-ci.

*Experiments on light.* (Ibid., t. V, p. 521; voir p. 527 : *On photometry.*)

Nouveau principe de photométrie.

**1854.** WHEATSTONE. *An account of some experiments to measure the velocity of electricity and the duration of electric light.* (Philos. Transact., 2<sup>me</sup> partie, p. 585.)

Premier emploi réalisé du miroir tournant.

**J. PLATEAU.** *Essai d'une théorie générale comprenant l'ensemble des apparences visuelles qui succèdent à la contemplation des objets colorés, etc.* (Mém. de l'Acad. de Belgique, t. VIII.)

L'apparition de la couleur accidentelle est toujours précédée de la persistance de l'impression primitive

**1855.** DOVE. *Ueber die Discontinuität des Leuchtens der Blitze.* (Ann. de Poggendorff, t. XXXV, p. 579.)

Emploi d'un disque tournant noir à secteurs colorés.

**SNELL.** *Description of an instrument for exhibiting a certain optical deception.* (Journ. de Silliman, 1<sup>re</sup> série, t. XXVII, p. 510.)

Imitation, au moyen d'un disque percé tournant, du phénomène expliqué par Roget; voir à 1824.

**TOMLINSON.** *On the theory of accidental and complementary colours, with additional experiments and observations.* (Thomson's Records of general science, t. II, p. 285.)

Cas de réapparition d'une impression longtemps après la contemplation de l'objet.

**J. PLATEAU.** *Sur un principe de photométrie.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. II, p. 52.)

Vérification du principe de Talbot.

**1856.** TOMLINSON. *On the action of flashes of light upon rapidly rotating discs.* (Thomson's Records of general science, t. III, p. 41.)

Différents modes de production d'un éclairement instantané.

*On the curved figures produced by rapidly rotating discs.* (Ibid., t. IV, p. 153.)

Disque à figures percé d'une seule fente radiale et vu à travers celle-ci dans un miroir.

**LAURENT.** *Phénomènes que présente l'eau dans un creuset fortement chauffé.* (Journ. L'Institut, n° 470, p. 237.)

Apparences d'une goutte d'eau sur une surface chauffée au rouge.

**J. PLATEAU.** *Notice sur l'Anorthoscope.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. III, p. 7<sup>1</sup>.)

Genre d'anamorphose.

<sup>1</sup> L'article se termine par une réclamation de priorité relative à l'invention du Fautoscope ou Phénakistiscope; mais il y a, dans les dates, des fautes essentielles, qui sont corrigées par un errata à la page 63.

**1836.** J. PLATEAU. *Sur un nouveau moyen de déterminer la vitesse et les particularités d'un mouvement périodique très-rapide, tel que celui d'une corde sonore en vibration, etc.* (*Ibid., ibid.*, p. 564.)

Disque tournant percé de fentes radiales.

**1836-1837.** TOMLINSON. *On an optical illusion observed during the action of prof. Ritchie's horizontal artificial voltaic magnet.* (Sturgeon, Ann. of electricity, magnetism, etc., t. I, p. 408.)

Effet de l'éclaircissement intermittent produit par l'instrument même.

**1837.** J. PLATEAU. *Réponse aux objections publiées contre une théorie générale des apparences visuelles dues à la contemplation des objets colorés.* (Corresp. math. et phys. de Quetelet, t. IX, p. 97.)

Voir le 5<sup>me</sup> article J. Plateau 1833 et l'article de 1834.

**1838.** ARAGO. *Sur le tonnerre.* (Annuaire du Bur. des longit., p. 221 ; voir p. 267.)

Instantanéité des éclairs.

*Sur un système d'expériences à l'aide duquel la théorie de l'émission et celle des ondes seront soumises à des épreuves décisives.* (Comptes rendus, t. VII, p. 934.)

Application du miroir tournant.

BABINET. (*Ibid., ibid.*, p. 624.)

Application du principe de Talbot.

**1839.** SZOKALSKI. *Essai sur les sensations des couleurs dans l'état physiologique et pathologique de l'œil.* (Ann. d'Oculistique, t. II, pp. 11, 37, 77 et 165 ; voir p. 88, §§ 13, 16 et 17.)

Idée théorique.

J. PLATEAU. *Mémoire sur l'irradiation.* (Mém. de l'Acad. de Belgique, t. XI, voir §§ 82 à 86.)

Application du principe photométrique de Talbot.

**1840.** ARAGO. *Scintillation des étoiles.* (Journ. L'Institut, n° 517, p. 29.)

Effet d'un petit mouvement de rotation donné au télescope.

FECHNER. *Ueber die subjectiven Nachbilder und Nebenbilder.* (Ann. de Poggendorff, t. I, p. 195 ; voir p. 201, la 2<sup>me</sup> partie : *Thatsachen welche bei einer Theorie der subjectiven Nachbilder in Betracht zu ziehen sind.*)

Influence de l'éclat de l'objet sur la persistance de l'impression primitive avant l'apparition de la teinte accidentelle.

1841. SCHAFFGOTSCH. *Ueber einige Apparate für subjective Farbenerscheinungen.* (*Ibid.*, t. LIV, p. 195; voir p. 196.)

Application des disques tournants à l'observation des couleurs de contraste.

1842. MILWARD. *Some observations on the action of light on revolving discs.* (*Philos. Magaz.*, 5<sup>me</sup> série, t. XX, p. 449.)

Considérations théoriques.

1843. WHEATSTONE. (*An introduction to the study of chemical philosophy*, etc., par Daniell, 2<sup>me</sup> édition, Londres; voir p. 172 de ce travail.)

Nouveau photomètre.

BREWSTER. *On the combination of prolonged direct luminous impressions on the retina with their complementary impressions.* (*Philos. Magaz.*, 5<sup>me</sup> série, t. XXII, p. 454.)

Phénomène observé le matin, peu après le réveil.

1844. MASSON. *Études de photométrie électrique.* (*Comptes rendus*, t. XVIII, p. 289.)

Estimation de l'intensité relative de la lumière de l'étincelle électrique.

1845. MASSON. *Études de photométrie électrique*, 1<sup>er</sup> et 2<sup>me</sup> Mémoires. (*Ann. de chim. et de phys. de Paris*, 5<sup>me</sup> série, t. XIV, p. 129.)

Développements.

EMSMANN. *Optische Täuschung, welche sich an dem Abplattungsmodelle zeigt, sobald diese durch die Schwungmaschine in Bewegung gesetzt wird.* (*Ann. de Poggendorff*, t. LXIV, p. 526.)

Illusion de l'espèce de celles étudiées par Roget, Faraday et Plateau; voir aux années 1824, 1828 et 1850.

DOPPLER. *Zwei Abhandlungen aus dem Gebiete der Optik.* Prague. (Voir le deuxième de ces Mémoires.)

Disque tournant percé de fentes radiales; éclairement régulièrement intermittent.

1846. MÜLLER. *Anwendung der stroboskopischen Scheibe zur Versinnlichung der Grundgesetze der Wellenlehre.* (*Ann. de Poggendorff*, t. LXVII, p. 271.)

Application du Phénakistope.

COATES. *Ocular spectra.* (*Proceed. of the Amerie. philos. Soc.*, t. IV, p. 259.)

Les images qui persistent dans l'œil ne décroissent pas d'une manière indéfinie.

**1846.** MATTEUCCI. *Examen de la constitution de la partie trouble de la veine liquide.*  
(*Comptes rendus*, t. XXII, p. 260.)

Emploi de l'étincelle électrique.

ANDERSON. *On some new and curious curves generated by the images reflected from plane mirrors in a state of rapid rotation round a fixed axis.* (*Edinb. New philos. Journ.*, t. XL, p. 39.)

Le titre indique suffisamment l'objet de l'article.

**1847.** DOVE. *Ueber Darstellung des Weiss aus Complementarfarben, und über die optischen Erscheinungen welche in rotirenden Polarisations-Apparaten sich zeigen.* (*Ann. de Poggendorff*, t. LXXI, p. 97; voir le n° 1 de ce Mémoire.)

Depolarisation de la lumière par la rotation de l'appareil polarisant.

*Ueber subjective Farbenerscheinungen bei einem Farbenkreisel, und eine darauf gegründete Methode, seine Umdrehungsgeschwindigkeit zu bestimmen.* (*Ibid.*, *ibid.*, p. 112.)

Tige noire passant devant un disque tournant à secteurs colorés.

*Beschreibung eines Stephanoskop.* (*Ibid.*, *ibid.*, p. 113.)

Réseau à lignes droites tournant.

BRAVAIS. *Sur les phénomènes optiques auxquels donnent lieu les nutages à particules glacées.* (*Comptes rendus*, t. XXIV, p. 962.)

Prisme creux plein d'eau et tournant rapidement sur lui-même.

**1848.** HARLESS. *Physiologische Beobachtung und Experiment.* Nuremberg, voir p. 43.

Mélange des impressions de deux couleurs inégalement distantes de l'œil; expérience qui réalise cette condition.

TAYLOR. *On the apparent motion of the figures in certain patterns of blue and red worsted.* (*Philos. Magaz.*, 5<sup>me</sup> série, t. XXXIII, p. 545.)

Explication des *Couleurs dansantes* par la persistance des impressions.

**1849.** FORBES. *Hints towards a classification of colours.* (*Philos. Magaz.*, 5<sup>me</sup> série, t. XXXIV, p. 161; voir p. 166.)

Calcul des larges de secteurs rouges, jaunes et bleus supposés devant donner du gris par la rotation.

SWAN. *On the gradual production of luminous impressions on the eye, and other phenomena of vision.* (*Proceed. of the Roy. Soc. of Edinb.*, t. II, p. 250.)

Emploi du disque percé tournant; lois qui lient l'effet apparent d'une lumière de courte durée au temps pendant lequel elle agit sur l'œil.

1849. ANTOINE. *Résonnance multiple et phénomènes optiques produits par les corps vibrants. — Théorie de l'archet.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5<sup>me</sup> série, t. XXVII, p. 191.)

Aspect d'une corde qui rend le son fondamental et son octave aiguë, etc.

FIZEAU. *Sur une expérience relative à la vitesse de propagation de la lumière.* (Comptes rendus, t. XXIX, p. 90.)

Rayon lumineux lancé entre les dents d'une roue tournante et revenant à la roue après une réflexion sur un miroir éloigné.

J. PLATEAU. *Reclamation wegen eines von Doppler angegebenen Instruments.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXVIII, p. 284.)

Voir le 2<sup>me</sup> des articles J. Plateau 1850.

*Note sur une nouvelle application curieuse de la persistance des impressions sur la rétine.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. XVI, 1<sup>re</sup> partie, p. 424.)

Changements graduels de couleurs.

*Deuxième Note sur de nouvelles applications curieuses de la persistance des impressions sur la rétine.* (Ibid., ibid., p. 588.)

Différents Anorthoscopes.

*Troisième Note, idem.* (Ibid., 2<sup>me</sup> partie, p. 50.)

Modification du Phénakistiscope.

*Quatrième Note, idem.* (Ibid., ibid., p. 254.)

Apparences après la contemplation d'une spirale tournante.

1850. MASSON. *Études de photométrie électrique, 5<sup>me</sup> Mémoire.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5<sup>me</sup> série, t. XXX, p. 5.)

Suite de l'article de 1845.

ARAGO. *Note sur le système d'expériences proposé en 1858, pour prononcer définitivement entre la théorie des ondes et la théorie de l'émission.* (Comptes rendus, t. XXX, p. 489.)

Appareil à plusieurs miroirs tournants.

FOUCAULT. *Méthode générale pour mesurer la vitesse de la lumière dans l'air et dans les milieux transparents; etc.* (Ibid., ibid., p. 551.)

Application du miroir tournant.

1850. FIZEAU et BRÉGUET. *Notes sur l'expérience relative à la vitesse comparative de la lumière dans l'air et dans l'eau.* (*Ibid., ibid., pp. 562 et 771.*)

Emploi du miroir tournant.

SECCCHI. *Sopra un nuovo fotometro destinato specialmente a misurare l'intensità relativa della luce delle stelle.* (*Atti dell' Accademia pontificia de' Nuovi Lincei, sessione I, anno IV.*)

Application du principe de Talbot.

STEVELLY. *An attempt to explain the occasional distinct vision of rapidly revolving coloured sectors.* (*Rapport de l'Assoe. britann., 2<sup>me</sup> partie, p. 21.*)

Réapparition des secteurs lors d'un mouvement rapide des yeux.

SWAN. *On the limits to the velocity of revolving Lighthouse apparatus caused by the time required for the production of luminous impressions on the eye.* (*Ibid., ibid., p. 191.*)

Une lumière quelconque exige environ  $0''\frac{1}{4}$  pour produire tout son effet sur l'œil.

1851. BILLET-SÉLIS. *Sur les moyens d'observer la constitution des veines liquides.* (*Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5<sup>me</sup> série, t. XXXI, p. 526.*)

Disque tournant percé; superposition de la veine et de son image renversée produite par un miroir concave.

TYNDALL. *On the phenomena of a water-jet.* (*Philos. Magaz., 4<sup>e</sup> série, t. I, p. 105; voir p. 109.*)

Fil de platine incandescent placé successivement derrière la partie continue et derrière la partie discontinue de la veine.

LOOMIS. *On the apparent motion of figures of certain colours.* (*Proceed. of the Amer. Assoc., 1852, p. 78.*)

Rôle de la persistance des impressions dans le phénomène des *Cœurs dansants*.

SINSTEDEN. *Eine optische Stelle aus den Alten.* (*Ann. de Poggendorff, t. LXXXIV, p. 448.*)

Passage curieux de Lucrèce.

BUFF. *Einige Bemerkungen über die Erscheinung der Auflösung des flüssigen Strahls in Tropfen.* (*Ann. der Chem. und Pharm. de Liebig et Kopp, t. LXVIII, p. 162.*)

Emploi judicieux de l'électricité électrique.

ROZET. *Détermination de la vitesse de la pluie.* (*Comptes rendus, t. XXXIII, p. 581.*)

Pluie vue à travers la fenêtre d'un wagon en marche.

**1851.** J. PLATEAU. *Rapport sur un Mémoire présenté à l'Académie de Belgique par M. Montigny et intitulé : Phénomènes de persistance des impressions de la lumière sur la rétine.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. XVIII, 2<sup>me</sup> partie, p. 4.)

Voir le premier des articles Montigny 1852; explication plus complète d'un phénomène.

**1852.** BILLET. *Sur la constitution de la lumière polarisée et la vraie cause des changements qui s'introduisent dans la différence des phases de deux rayons polarisés issus d'un rayon naturel.* (Biblioth. univ., 4<sup>me</sup> série, t. XIX, Archives des sciences, p. 296.)

Emploi proposé d'un disque tournant percé, dans lequel les vides sont égaux aux pleins.

**ANONYME.** *Le Fantascope décrit par un ancien.* (Ibid., ibid., p. 302.)

Voir l'article Sinsteden 1851.

**MOIGNO.** (*Journal Cosmos*, n° 3, p. 116.)

Même sujet.

**J. PLATEAU.** *Sur le passage de Lucrèce où l'on a vu une description du Fantascope.*

(Biblioth. Univ., 4<sup>me</sup> série, t. XX, Archives des sciences, p. 500.)

Rectification à l'article de Sinsteden.

(*Journal Cosmos*, n° 13, p. 507.)

Même sujet.

**MOIGNO.** *Stéréo-fantascope, ou Bioscope de M. J. Duboscq.* (Ibid., n° 50, p. 703.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phénakistoscope.

*Phénomènes de persistance des impressions de la lumière sur la rétine.*

Extrait du rapport de M. Plateau sur un Mémoire de M. Montigny. —

*Explication de la scintillation.* (Ibid., n° 51, p. 18; voir p. 21.)

**ARAGO.** *De la scintillation.* (Annuaire du bureau des longitudes, p. 565, voir p. 441: *Deuxième scintillomètre.*)

Développement de l'image d'une étoile suivant une droite de longueur angulaire déterminée.

**MARTIN DE BRETE.** *Projet d'appareil pour l'application de la lumière électrique à l'éclairage.* (Journal l'Institut, n° 945, p. 27.)

Continuité apparente d'un éclairage intermittent.

**MONTIGNY.** *Phénomènes de persistance des impressions de la lumière sur la rétine.*

(Mém. de l'Acad. de Belgique, savants étrangers, t. XXIV.)

Divers moyens d'obtenir la réapparition des parties d'un objet nù rapidement, etc.

**1852.** MONTIGNY. *Procédé pour rendre perceptibles et pour compter les vibrations d'une tige élastique.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, t. XIX, 1<sup>re</sup> partie, p. 227.) Application d'une expérience de Melvill; voir à l'année 1752.

**HELMHOLTZ.** *Ueber die Theorie der zusammengesetzten Farben.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXVII, p. 45; voir pp. 58 et 61.)

Gris neutre par la rotation d'un disque bleu et jaune; pourquoi le mélange matériel donne du vert.

**UNGER.** *Ueber die Theorie der Farbenharmonie.* (Ibid., ibid., p. 121.)

Analogie entre les accords de couleurs et les accords musicaux.

**VALENTIN.** *Ueber die Dauer der Tasteindrücke.* (Archives de Vierordt, 11<sup>me</sup> année, pp. 458 et 587.)

Roue contre les dents de laquelle on pose légèrement le doigt, et dont on augmente progressivement la vitesse.

**GROVE.** *On a mode of reviving dormant impressions on the retina.* (Philos. Magaz., 4<sup>me</sup> série, t. III, p. 455.)

Influence d'une lumière intermittente.

**1853.** J. PLATEAU. *Reclamation betreffend Helmholtz's Theorie der zusammengesetzten Farben, und Unger's Theorie der Farbenharmonie.* (Ann. de Poggendorff, t. LXXXVIII, p. 172.)

Voir les articles Helmholtz et Unger 1852.

**POPPE.** *Das verbesserte Interferenzoskop, etc.* (Ibid., ibid., p. 225.)

Application du disque percé tournant.

**ROLLMANN.** *Ueber eine neue Anwendung der stroboskopischen Scheiben.* (Ibid., t. LXXXIX, p. 246.)

Combinaison du Thaumatrope et du Phénakistique.

**FECHNER.** *Ueber einige Erscheinungen des Sinnengedächtnisses.* (Centralblatt de Fechner, 1<sup>re</sup> année, p. 773.)

Effets singuliers de persistance ou de réapparition des impressions.

**UCHATIUS.** *Apparat zur Darstellung beweglicher Bilder an der Wand.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. X, p. 482.)

Appareil ingénieux pour projeter sur un écran les effets du Phénakistique.

**Vers 1854.** FARADAY. Une expérience citée par M. du Moncel dans sa Notice *Sur l'appareil d'induction électrique de Ruhmkorff*, et consistant à montrer, au moyen de la fluorescence, la discontinuité de la lumière produite dans l'œuf électrique. (Mém. de la Société des Sciences de Cherbourg, t. III.)

1834. EMSMANN. *Ueber die Dauer des Lichteindrucks.* (Ann. de Poggendorff, t. XCI, p. 611.)

Durées pour les différentes couleurs.

SCHAFFHAUTL. *Abbildung und Beschreibung des Universal-Vibrations-Photometers.* (Mém. de l'Acad. de Munich, t. VII, 1833, p. 465.)

Objet lumineux ou éclairé vu à travers un écran percé oscillant.

1835. LISSAJOUS. *Note sur un moyen nouveau de mettre en évidence le mouvement vibratoire des corps.* (Comptes rendus, t. XLI, p. 93.)

Procédé fondé sur la réflexion d'un rayon de lumière par le corps vibrant.

*Note sur une méthode nouvelle applicable à l'étude des mouvements vibratoires.* (Ibid., ibid., p. 814.)

Applications du même procédé.

MAXWELL. *Experiments on colour as perceived by the eye, with remarks on colour blindness.* (Transact. de la Soc. roy. d'Édimbourg, t. XXI, 2<sup>me</sup> partie, p. 273.)

Étude du mélange des couleurs au moyen de disques tournants à secteurs colorés; conséquences.

CZERMAK. *Physiologische Studien,* 2<sup>me</sup> partie. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XV, p. 423; voir p. 463: *Das Stereophoroskop*, et p. 516: *Ein Phorolyt für den Tastsinn.*)

Combinaison du Phénakistoscope et du Stéréoscope. — Phénakistoscope pour le sens du toucher.

1836. MAXWELL. *On the theory of compound colours with reference to mixtures of blue and yellow light.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2<sup>me</sup> partie, p. 12.)

Emploi de disques tournants à secteurs colorés.

VAN BREDA. *Eenige waarnemingen over de zoogenaamde nabeelden.* (Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Acad. van Wetensch. van Amsterdam, afdeeling Natuurkunde, t. V, p. 342.)

L'image persistante dans les yeux fermés et couverts paraît s'agrandir ou se rapprocher lorsque l'observateur s'éloigne ou se rapproche de l'objet; etc.

MONTIGNY. *La cause de la scintillation ne dériverait-elle point de phénomènes de réfraction et de dispersion par l'atmosphère?* (Acad. de Belgique, t. XXVIII des Mém. couronnés et des savants étrangers; voir p. 8 de ce Mémoire.

Modification du 2<sup>me</sup> scintillomètre d'Arago.

**1857.** LISSAJOUS. *Mémoire sur l'étude optique des mouvements vibratoires.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5<sup>me</sup> série, t. LI, p. 147.)

Développement, généralisation et applications des méthodes des articles de 1855.

MELSENS. *Recherches sur la persistance des impressions de la rétine.* (Bullet. de l'Aead. de Belgique, 2<sup>me</sup> série, t. III, p. 214.)

L'auteur ne voit pas les changements de grandeur apparente observés par Van Breda; voir à 1856; etc.

TYNDALL. *On the sounds produced by the combustion of gases in tubes.* (Philos. Magaz., 4<sup>me</sup> série, t. XIII, p. 473.)

Emploi du miroir tournant; projection sur un écran.

**1858.** FEDDERSEN. *Beiträge zur Kenntniss des electrischen Funkens.* (Ann. de Poggendorff, t. CII, p. 69.)

Emploi du miroir tournant.

GRAILICH ET WEISS. *Ueber das Singen der Flammen.* (Bullet. de l'Aead. de Vienne, t. XXIX, p. 271.)

Emploi du miroir tournant.

HELMHOLTZ. *Ueber Nachbilder.* (Amtlicher Bericht über die 54<sup>te</sup> Vers. deutscher Naturf. und Aerzte in Carlsruhe, p. 223.)

Procédé le meilleur pour observer la persistance des impressions.

PETERIN ET WEISS. *Untersuchungen über das Tönen der Flammen flüssiger und fester Körper.* (Ibid., t. XXXII, p. 68.)

Emploi du miroir tournant.

OPPEL. *Ueber den wahren Grund der Schwierigkeit, mittelst Farben-Spindeln, u. s. w. ein reines Weiss zusammen-zusetzen.* (Frankfurt Jahresbericht, 1858-59, p. 57.)

C'est que, sur un disque tournant, par exemple, chaque teinte n'occupe qu'une portion de la surface.

D'ALMÉIDA. *Nouvel appareil stéréoscopique.* (Comptes rendus, t. XLVII, p. 61.)

Projection des deux images au même endroit d'un écran, et vision alternative de chacune d'elles par l'un et par l'autre œil.

STEVELY. (Journal l'Institut, 1859, n° 4509, p. 38.)

Singulière réapparition de l'image d'un objet.

1858. WILLCOCKS. *Remarks on an optical illusion.* (Proceed. of the Acad. of Natur. Sc. of Philadelphia, p. 19.)

Apparences qui se manifestent dans l'observation d'un objet en repos par l'œil en mouvement.

ROGERS. *On sonorous Flames.* (Philos. Magaz., 4<sup>me</sup> séri<sup>e</sup>, t. XV, p. 404.)

Emploi d'un disque tournant noir avec un secteur blanc.

BREWSTER. *On the duration of luminous impressions on certain points of the retina.*

(Rapp. de l'Assoc. britann., 2<sup>me</sup> partie, p. 6.)

Durée plus grande pour une suite de points situés près des procès ciliaires.

TH. ROSE. *Apparatus for illustrating the persistance of images on the retina.*

Voir l'article 1859 Hunt.

1859. GORHAM. *The rotation of coloured discs applied to facilitate the study of the laws of harmonious colouring, etc.* (Quarterly Journ. of microscopical sciencee, t. VII, p. 69.)

Farbenkreisel muni d'un disque noir à découpures, auquel on imprime de petits déplacements ; voir 1854 Busolt.

HUNT. *On the cinephantic colour top.* (Proceed. of the philos. Soc. of Glasgow, t. IV, 1855-60, p. 252.)

Idem ; grande variété d'effets.

SWAN. *On the gradual production of luminous impressions on the eye, part. 2.* (Proceed. of the royal Soc. of Edinburgh, t. IV, 1857-62, p. 198.)

Emploi du disque percé tournant, avec une modification ingénieuse.

VOLKMANN. *Das Tachistoskop, ein Instrument welches bei Untersuchung des momentanen Sehens den Gebrauch des elektrischen Funekens ersetzt.* (Bericht über die Verhandl. der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig, p. 90.)

Appareil pour obtenir une vision sensiblement instantanée.

MAGNUS. *Hydraulische Untersuchungen, 2<sup>me</sup> partie.* (Ann. de Poggendorff, t. CVI, p. 1; voir à partir de la page 12.)

Emploi du miroir tournant, du disque percé tournant et de l'étincelle électrique.

LISSAJOUS. *Note sur l'étincelle d'induction.* (Comptes rendus, t. XLIX, p. 1009.)

Observation dans un miroir en mouvement.

1859. BECQUEREL (EDMOND). *Recherches sur divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps.* (Ann. de chim. et de phys. de Paris, 5<sup>me</sup> série, t. LV, p. 3; voir p. 79; et t. LVII, p. 40.)

Phosphoroscope ; emploi d'un disque tournant à larges ouvertures.

1860. AUGUST. *Ueber eine neue Art stereoskopischer Erscheinungen.* (Ann. de Poggendorff, t. CX, p. 382.)

Aiguille tournant devant les deux yeux et réfléchissant un point lumineux.

HELMHOLTZ. *Physiologische Optik.* Leipzig, § 22.

Etude générale.

DOVE. *Ueber einen besondern Farbenkreisel des Herrn Lohmeier in Hamburg.* (Bullet. de l'Acad. de Berlin, p. 491.)

Appareil semblable à ceux de Rose, Gorham et Hunt; voir à 1858 et 1859.

GOONCHILD. *Trocheïdoscope.* (Practical Mechanical Journal, n° d'avril, p. 4.)

1861. BREWSTER. *On the compensation of impressions moving over the retina.* (Rapp. de l'Assoc. britann., 2<sup>me</sup> partie, p. 29.)

Transport subit des yeux d'objets mis rapidement vers des objets semblables animés d'une moindre vitesse.

SHAW. *Description of a new optical instrument called the Stereotrope.* (Philos. Magaz., 4<sup>e</sup> série, t. XXII, p. 557.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phénakistiscope.

SWAN. *On the gradual production of luminous impressions on the eye, part 2, being a description of an instrument for producing isolated luminous impressions on the eye of extremely short duration and for measuring their intensity.* (Transact. de la Soc. roy. d'Édimbourg, t. XXII, p. 55.)

Voir l'article 1859 Swan; détails de construction.

ROOD. *Upon some experiments connected with Dove's theory of lustre.* (Journal de Silliman, 2<sup>me</sup> série, t. XXXI, p. 559; voir p. 545.)

Imitation de l'éclat par la vision de certaines surfaces à travers un disque tournant à larges ouvertures.

VOELMANN. *Ueber den Einfluss der Extension eines Lichtreizes auf dessen Erkennbarkeit.* (Götting. Nachrichten, p. 170.)

Portion de secteur noir sur un disque blanc, et de secteur blanc sur un disque noir; la visibilité de la zone grise, dans la rotation rapide du disque, dépend non-seulement de la largeur angulaire du secteur, mais aussi de la longueur de celui-ci suivant le rayon.

**1861.** AUBERT. *Beiträge zur Physiologie der Netzhaut.* (Abhandl. der Schlesischer Gesellschaft, p. 49 ; voir §§ 20 à 22.)

L'addition du blanc à certaines couleurs en change la nature; emploi de disques tournants à secteurs alternativement blanches et colorées.

CORNELIUS. *Die Theorie des Sehens und räumlichen Vorstellens vom physikalischen, physiologischen und psychologischen Standpunkte aus betrachtet.* Halle, 2<sup>me</sup> section, chap. IV, n° 509 à 515.

FEDDERSEN. *Ueber die elektrische Flaschenentladung.* (Ann. de Poggendorff, t. CXIII, p. 457.)

Projection au moyen d'un miroir concave tournant.

**1862.** FOCAULT. *Détermination expérimentale de la vitesse de la lumière; parallaxe du soleil.* (Comptes rendus, t. LV, pp. 501 et 792.)

Application du miroir tournant.

MELDE. *Ueber einen neuen Apparat zur Darstellung von Scheinungssurcen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXV, p. 117.)

Modification du Kaléidophone.

AUBERT. *Untersuchungen über die Sinnestätigkeiten der Netzhaut.* (Ibid., ibid., p. 87; voir p. 107; et t. CXVI, p. 249; voir pp. 223 et 261.)

Effets curieux lors de la rotation rapide d'un disque blanc portant un secteur coloré étroit, etc.

— Après un éclaircissement instantané, l'image persistante est souvent précédée d'un court intervalle d'obscurité.

FEDDERSEN. *Ueber die elektrische Flaschenentladung,* suite. (Ibid., t. CXVI, p. 152.)

Voir l'article de 1861.

ZÖLLNER. *Ueber eine neue Art anorthoscopischer Zerrbilder.* (Ibid., t. CXVII, p. 477.)

Anamorphoses avec une fente immobile; incertitude si la persistance des impressions intervient.

OPPEL. *Vorläufige Notiz über eine eigenthümliche Augentäuschung im Bezug auf Rotationsrichtungen.* (Frankfurt Jahresbericht, 1861-62, p. 56.)

Apparence de mouvement inverse dans une roue dentée qui tourne avec une vitesse modérée.

FELICI. *Esperienze sulla velocità della elettricità e sulla durata della scintilla.* (Nuovo Cimento, t. XV, p. 559.)

Emploi d'un appareil analogue au disque percé tournant.

**1865.** VAN DER MENSBRUGGE. *Note sur la théorie mathématique des courbes d'intersection de deux lignes tournant dans le même plan autour de deux points fixes.* (Acad. de Belgique, t. XVI des Mém. couronnés et des Mém. des savants étrangers.)

Voir le second des articles J. Plateau 1828.

**1863.** LABORDE. *Étincelle d'induction appliquée à différents phénomènes.* (Journ. *Les Mondes*, science pure, t. I, p. 252.)

Applications d'un éclairement régulièrement intermittent.

CLAUDET. *Chromatoscope stellaire.* (Ibid., ibid., p. 685.)

Scintillomètre analogue à celui de Montigny de 1856.

ROOD. *On certain appearances produced by revolving discs.* (Journ. de Silliman, 2<sup>me</sup> série, t. XXXV, p. 557.)

Aspects d'un disque à secteurs blancs et noirs pour différentes vitesses de rotation.

FELICI. *Nuove esperienze sopra la velocità della elettricità e sulla durata della scintilla.* (Nuovo Cimento, t. XVII, p. 28.)

Appareil de 1862 perfectionné ; nouvelles expériences.

VLAICOVICH. *Sulla durata della scintilla elettrica.* (Ibid., ibid., p. 536.)

La théorie de l'auteur sur la décharge électrique est confirmée par les expériences de Felici.

HELMHOLTZ. *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik,* 1<sup>re</sup> partie, chap. V, § 4<sup>1</sup>.

Emploi du microscope à vibrations.

PAALZOW. *Ueber die Lichterscheinungen bei der Entladung der Leydener Batterie, wenn sie in einem rotirenden Spiegel betrachtet werden.* (Ann. de Poggendorff, t. CXVIII, p. 178.)

Application du miroir tournant.

LIPPICH. *Bemerkung zu Melde's Lehre von den Schwingungskurven.* (Ibid., t. CXX, p. 660.)

Discussion de priorité.

SCHELSKE. *Zur Farbenempfindung.* (Archiv für Ophthalmologie, t. IX, 3<sup>me</sup> partie, p. 39.)

Sensibilité moindre pour certaines couleurs dans les parties périphériques de la rétine ; emploi de disques tournants à secteurs colorés.

FICK. *Ueber den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut.* (Archives de Reichert et Dubois, p. 759.)

Dépendance entre la loi de la génération et celle du décroissement d'une impression.

**1864.** MONTIGNY. *Note sur un nouveau scintillomètre.* (Bullet. de l'Aead. de Belgique, 2<sup>me</sup> série, t. XVII, p. 260.)

Autre disposition de son scintillomètre de 1856.

<sup>1</sup> Une traduction française a paru en 1868, sous le titre: *Théorie physiologique de la musique fondée sur les sensations auditives.* Le passage cité commence à la page 115 de cette traduction.

**1864. MONTIGNY.** *Note sur cette question posée par Arago: La scintillation d'une étoile est-elle la même pour les observateurs diversement placés?* (Ibid., ibid., p. 445.)

Application du scintillomètre de l'article précédent.

**DOVE.** *Ueber den Unterschied der auf der Palette des Malers entstehenden Mischfarben und der auf dem Farbenkreisel hervortretenden.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXI, p. 142.)

Emploi d'un prisme bi-refrinent pour obtenir le mélange de deux couleurs sans l'influence de l'absorption.

**KÖNIG.** *Ueber ein Mittel den wechselnden Dichtigkeitszustand der Luft in tönen den Orgelpfeifen sichtbar darzustellen.* (Ibid., t. CXXII, pp. 242 et 660.)

Emploi du miroir tournant.

**BRÜCKE.** *Ueber den Nutzeffect intermittirender Netzhautreizungen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. XLIX, 2<sup>me</sup> partie, p. 428.)

Dans un cas particulier, le temps exigé pour la formation complète d'une impression a été de 0'',186.

**1865. JEAN.** *Expérience d'optique.* (Journ. Les Mondes, t. VII, p. 52.)

Effet d'un éclairement intermittent.

**LUCAS.** *Théorie mathématique de la vision des corps lumineux.* (Ibid., t. IX, p. 546.)

Génération et décroissement des impressions; etc.

**WOLF.** *Recherches sur l'équation personnelle dans les observations de passages, sa détermination absolue, ses lois et son origine.* (Comptes rendus, t. LX, p. 1268.)

Rôle de la persistance des impressions dans le phénomène.

**FERNET.** *Sur les courants d'induction et la lumière stratifiée.* (Ibid., t. LXI, p. 237.)

Emploi du miroir tournant.

**CLAUDET.** *On moving photographic figures illustrating some phenomena of vision connected with the combination of the stereoscope and the phenakistiscope, by means of photography.* (Rapp. de l'Assoc. Britann., 2<sup>me</sup> partie, p. 9.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phénakistiscope.

**LAING.** (Mechanic's Magazine, nouvelle série, t. XIII, p. 190.)

Combinaison du Stéréoscope et du Phénakistiscope.

**ROOD.** *On the combination which takes place when light of different tints is presented to the right and left eye.* (Journ. de Silliman, 2<sup>me</sup> série, t. XXXIX, p. 234.)

Comparaison des résultats de la combinaison de deux couleurs par le Stéréoscope et par un disque tournant,

1863. MACH. *Ueber die Wirkung der raümlichen Verteilung des Lichtreizes auf die Netzhaut.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LII, 2<sup>me</sup> partie, p. 505.)

Apparitions curieuses qu'offrent les disques tournants portant certains dessins blancs et noirs.  
Deduction.

*Bemerkungen über intermittirende Lichtreize.* (Archives de Reichert et Dubois, p. 629.)

Cylindre tournant partagé en espaces blancs et noirs; aspect différent, pour une faible vitesse et un même petit rapport entre le blanc et le noir, suivant que les alternatives sont en petit ou en grand nombre.

AUBERT. *Physiologie der Netzhaut.* Breslau, §§ 50 à 55, 76, 77, 82, et 152 à 155.

Etude générale.

SCHIEFFLER. *Die physiologische Optik.* Brunswick, t. II, § 65, et § 67 n° 5.

1866. LANDERER. *Illusion optique.* (Journ. Les Mondes, 2<sup>me</sup> série, t. II, p. 9.)

La durée de la sensation paraît n'être pas la même aux différents points de la rétine.

J. PLATEAU. *Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur,* 7<sup>me</sup> Série. Mém. de l'Acad. de Belgique, t. XXXVI; voir le § 59 de ce Mémoire.)

Emploi du disque percé tournant.

ROOD. *On the green tint produced by mixing blue and yellow powders.* (Journ. de Silliman, 2<sup>me</sup> série, t. XLI, p. 569.)

Observation au spectroscope sur ce vert et sur le gris dû à la rotation d'un disque bleu et jaune.

MACH. *Ueber den physiologischen Effect raümlich vertheilter Lichtreize,* 2<sup>me</sup> et 3<sup>me</sup> Mémoires. (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LIV, 2<sup>me</sup> partie, pp. 151 et 595.)

Développements théoriques; voir l'article de 1863.

TÖPLER. *Das Princip der stroboskopischen Scheiben als vortheilhaftes Hülfsmittel zur optischen Analyse tönender Körper.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXVIII, p. 408.)

Application du disque percé tournant.

*Vibroskopische Beobachtungen über die Schwingungsphasen singender Flammen (der chemischen Harmonica) mit Benutzung des Schlierenapparates.* (Ibid., ibid., p. 426.)

Idem.

C. F. MÜLLER. *Versuche über den Verlauf der Netzhautermüdung.* Zürich.

Vérification expérimentale d'une hypothèse de Helmholtz concernant la marche de la fatigue de la rétine.

1866. KUNDT. *Ueber die Erzeugung von Klangfiguren in Orgelpfeifen und über die Wirkung tönender Luftsäulen auf Flammen.* Ann. de Poggendorff, t. CXXVIII, p. 557.)

Emploi du miroir tournant et du disque percé tournant.

*Beobachtung der Schwingungsform tönender Platten durch Spiegelung.*  
(Ibid. ibid., p. 610.)

Plaque vibrante en verre étamé réfléchissant de nombreux points lumineux.

1867. PEPPER. *L'Endoscope.* (Journ. Les Mondes, 2<sup>me</sup> série, t. XIII, p. 178.)

Combinaison de la lanterne magique et de deux disques perforés tournants.

FELICI. *Esperienze per determinare la legge delle oscillazioni di un corpo elastico.*  
(Ann. delle Univ. Tosc. t. IX.)

Emploi du disque percé tournant et d'un appareil de projection.

ROLLETT. *Zur Physiologie der Contrastfarben.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LV,  
2<sup>me</sup> partie, p. 741; voir p. 758.)

Teintes de contraste observées au moyen de disques tournants.

DOVE. *Optische Notizen; über die Vereinigung prismatischer Farben zu Weiss.*  
(Ann. de Poggendorff, t. CXXXI, p. 651.)

Disque noir à secteurs à jour tournant devant un fond blanc et regardé à travers un prisme.

1868 TRÈVES. *Sur le magnétisme développé par induction dans les barreaux d'acier.*  
(Comptes rendus, t. LXVII, p. 521.)

Application de la méthode de Lissajous.

SEGUIN. *Expériences sur l'étincelle électrique.* (Ibid., ibid., p. 994.)

Emploi du miroir tournant.

TERQUEM. *Sur l'harmonica chimique.* (Bullet. de la Soc. des sciences naturelles de Strasbourg, 1<sup>re</sup> année, pp. 9 et 71.)

Emploi du miroir tournant.

SAINTE-Loup. *Théorie des miroirs tournants.* (Ibid., ibid., pp. 28 et 53.)

Le titre indique suffisamment l'objet de l'article.

MONOYER. *Idée d'une nouvelle théorie entièrement physique des images consécutives.*  
(Ibid., ibid., pp. 58 et 63.)

Phosphorescence de la rétine.

LUCAS. *Miroirs transparents donnant lieu à de singulières illusions d'optique.*  
(Journ. Les Mondes, 2<sup>me</sup> série, t. XVI, p. 59.)

Disque tournant à secteurs alternativement pleins et vides, les secteurs pleins étant des miroirs.

1868. LANGLOIS et ANGIERS. *Kinéscope.* (*Ibid.*, t. XVII, p. 56.)

Modification du Phénakistiscope.

WOODWARD. *Synthesis of white light from the colours of the spectrum.* (*Philos. Magaz.*, 4<sup>me</sup> série, t. XXXV, p. 261.)

Spectre solaire projeté sur un écran au moyen d'un miroir oscillant.

FLETCHER BARRETT. *On a simple method of exhibiting the combination of rectangular vibrations.* (*Ibid.*, t. XXXVI, p. 217.)

Modification du Kaléidophone.

MACH. *Einfache Demonstration der Schwingungsgesetze gestrichener Saiten.* (*Ann. de Poggendorff*, t. CXXXIV, p. 511.)

Apparence produite lors des vibrations simultanées de deux cordes placées à angle droit l'une au-dessus de l'autre.

*Ueber die Abhängigkeit der Netzhautstellen von einander.* (Vierteljahrsschrift für Psychiatrie, etc.)

Effet extrêmement remarquable produit par un cylindre tournant portant certaines figures noires et blanches; déduction.

S. EXNER. *Ueber die zu einer Gesichtswahrnehmung nöthige Zeit.* (*Bullet. de l'Acad. de Vienne*, t. LVIII, 2<sup>me</sup> partie, p. 601.)

Détermination de ce temps pour un papier blanc éclairé par la lumière du gaz; procédé très-ingénieux.

1869. HEGO. *Pyrhélioscope synoptique.* (*Comptes rendus*, t. LXVIII, p. 967.)

Spectroscopie tournante, pour l'observation des protubérances solaires.

MAREY. *Mémoire sur le vol des insectes et des oiseaux.* (*Ann. des Sc. natur.*, 5<sup>me</sup> série, zoologie, t. XII; voir à partir de la page 60 de ce travail.)

Figure décrite, pendant le mouvement des ailes d'un insecte, par un point brillant disposé à l'extrémité de celles-ci.

GROS. *La photographie des couleurs.* (*Journ. Les Mondes*, 2<sup>me</sup> série, t. XIX, p. 303.)

Application du principe du Phenakistiscope.

LAVAUD DE LESTRADE. *Phénomènes qui accompagnent la rotation des tubes de Geissler.* (*Ibid.*, *ibid.*, p. 487.)

Apparence étoilée, etc., provenant de l'interruption de la lumière.

BERTSCH. *Expérience sur l'interruption du courant et sur la persistance des images sur la rétine.* (*Ibid.*, *ibid.*, p. 609.)

Disque tournant portant des dessins et soumis à un éclairage intermittent.

1869. RABACHE. *L'anneau de Saturne.* (Ibid., t. XX, p. 444.)

L'aspect de l'anneau de Saturne est dû à une illusion.

MAXWELL. *Zootrope perfectionné.* (Ibid., ibid., p. 585.)

Modification du Phénakistiscope.

F. PLATEAU. *Réflexions et expériences sur le vol des coléoptères.* (Biblioth. Univ., Archiv. des sc., 1<sup>re</sup> période, t. XXXVI, p. 195.)

Trace laissée dans l'œil par une aile de coléoptère fixée à un appareil tournant.

ROOD. *On the nature and duration of the discharge of a Leyden jar connected with an induction coil.* (Journ. de Silliman, 2<sup>me</sup> série, t. XLVIII, p. 453.)

Emploi du miroir tournant.

VILLARI. *Studi acustici sulle fiamme.* (Nuovo Cimento, 2<sup>me</sup> série, t. I, p. 532.)

Emploi du disque percé tournant, pour l'observation d'une flamme de gaz soumise à l'influence d'un diapason.

BURCKHARDT. *Eine Relief-Erscheinung.* (Ann. de Poggendorff, t. CXXXVII, p. 471.)

Disques tournants portant certaines figures noires.

BUFF. *Versuche über den Stoss des Wasserstrahls.* (Ibid., ibid., p. 497.)

Emploi de l'étincelle électrique.

VIERORDT. *Das Pendel als Messapparat der Dauer der Gesichtseindrücke.* (Archives de Pflüger, 2<sup>me</sup> année, p. 121.)

Pendule portant une plaque percée d'une fente verticale, laquelle, dans les oscillations, passe derrière une autre fente verticale fixe.

BURCHARDT et FABER. *Versuche über die zu einer Farbenempfindung erforderliche kleinste Zeit.* (Ibid., ibid., p. 127.)

Emploi de l'appareil décrit dans le Mémoire ci-dessus; la lumière qui traverse les fentes est colorée par des verres de différentes teintes.

LAMANSKY. *Bestimmung der Winkelgeschwindigkeit der Blickbewegung, respective Augenbewegung.* (Ibid., ibid., p. 418.)

Emploi d'un disque percé tournant devant l'image d'une flamme.

RUPP. *Ueber die Dauer der Nachempfindung an den seitlichen Theilen der Netzhaut.* Königsberg.

Les impressions persistent plus longtemps sur les parties latérales de la rétine; emploi d'un disque tournant partagé en secteurs blancs et noirs.

WOINOW. *Zur Farbenempfindung* (Archiv für Ophthalmologie, t. XVI, 1870, p. 212; voir p. 214.)

Emploi d'un disque tournant pour des expériences concernant la vision indirecte des objets colorés.

1869. WOINOW. *Zur Frage über die Intensität der Farbenempfindungen.* (Ibid., ibid., p. 251.)

Emploi des disques tournants pour des expériences sur la perceptibilité des couleurs.

1870. MELDE. *Berichtigung das Universalkaleidophon betreffen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLI, p. 520.)

Discussion de priorité.

TÖPLER et BOLTZMANN. *Ueber eine neue optische Methode die Schwingungen tönen-der Luftsäulen zu analysirend.* (Ibid., ibid., p. 521.)

Application d'un éclairement régulièrement intermittent.

MACH. *Ueber einen Apparat zur Beobachtung der Schallbewegung.* (Anzeiger de l'Acad. de Vienne, n° I.)

Application d'un éclairement régulièrement intermittent.

*Ueber die Beobachtung von Schwingungen.* (Ibid., n° VI.)

Application d'un éclairement régulièrement intermittent.

NEUMANN. *Beobachtungen über die Schwingungen gestrichener Saiten.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXI, 2<sup>me</sup> partie, p. 89.)

Application d'un éclairement régulièrement intermittent.

LAMANSKY. *Ueber die Grenzen der Empfindlichkeit des Auges für Spectralfarben.* (Archiv für Ophthalmologie, t. XVII, 1<sup>re</sup> partie, 1871, p. 125; voir p. 132.)

Valeurs relatives, pour le rouge et le bleu, du temps nécessaire au maximum d'impression ; procédé d'Exner.

K. EXNER. *Ueber die Curven des Anklingens und des Abklingens der Lichtempfindungen.* (Ibid., t. LXII, p. 197.)

Lois de la formation et de l'évanouissement des impressions.

S. EXNER. *Bemerkungen über intermittirende Netzhautreizung.* (Archives de Pflüger, 5<sup>me</sup> année, p. 214.)

Marche de l'impression pendant qu'on regarde un disque tournant à secteurs blancs et noirs ; déductions.

HOFMANN. *Optische Erscheinung auf fortdauernden Lichteindruck gegründet, und Vorführung von Burkhardt's Relieferscheinungen.* (Zeitschrift für Naturwiss., t. II, 2<sup>me</sup> partie, p. 203.)

QUINCKE. *Darstellung von Schwingungen für physikalische Vorlesungen.* (Carl's Repertorium für Experimental-Physik, etc., t. VI, p. 122.)

Application du principe du Phénakistique.

**1871.** CORNU. *Sur la détermination de la vitesse de la lumière.* (Comptes rendus, t. LXXIII, p. 857.)

Perfectionnement de la méthode de Fizeau.

**WATSON.** *Experiments on certain vibratory phenomena.* (Journ. Nature, t. III, p. 454.)

Applications du disque percé tournant.

**ROOD.** *On the duration of flashes of lightning.* (Journ. de Silliman, 3<sup>me</sup> série, t. I, p. 15.)

Emploi d'un disque tournant blanc à dessins noirs.

*On the amount of time necessary for vision.* (Ibid., t. II, p. 139.)

Une durée de 0",00000004 suffit.

*On the nature and duration of the discharge of a Leyden jar connected with an induction coil,* 2<sup>me</sup> partie. (Ibid., ibid., p. 160.)

Emploi du miroir tournant. Durée de 0",0000004.

**KURZ.** *Ueber optische Erscheinungen, welche durch zwei rasch sich drehende Körper hervorgerufen werden.* (Ann. de Poggendorff, Supplément, t. V, p. 655.)

Autre explication de l'apparence décrite par Emsmann; voir à 1845. Faits analogues.

**MACH.** (*Tageblatt der 44<sup>me</sup> Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Rostock*, pp. 49 et 55.)

Applications du miroir tournant et du principe du Phénakistiscope.

**OBERMAYER.** *Ueber die Anwendung eines Elektromotors zur stroboskopischen Bestimmung der Tonhöhe.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXIII, 2<sup>me</sup> partie, p. 249.)

Emploi du disque percé tournant.

**BAXT.** *Ueber die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewusstsein kommt, und über die Grösse (Extension) der bewussten Wahrnehmung bei einem Gesichtseindrucke von gegebener Dauer.* (Archiv. de Pflüger, 4<sup>me</sup> année, p. 523.)

Expériences sur le temps nécessaire à la perception complète d'un nombre déterminé de lettres noires sur fond bleu; etc.

**HELMHOLTZ.** *Ueber die Zeit, welche nöthig ist, damit ein Gesichtseindruck zum Bewusstsein kommt.* (Bullet. de l'Acad. de Berlin, p. 553.)

Relation des expériences de Baxt; expériences ultérieures avec l'étincelle électrique.

**1871.** WOINOW. *Zur Diagnose der Farbenblindheit.* (Archiv. für Ophthalmol., t. XVII, 2<sup>me</sup> partie, p. 241.)

Emploi de disques tournants à secteurs colorés pour juger du daltonisme.

ZIZMANN. *Die Bilder der stroboskopischen Scheiben objectivirt.* (Polytechnisches Journ. de Dingler, t. CXCIX, p. 251.)

Projection, au moyen d'une lanterne magique, des effets du Phénakistope.

*Laterna magica zum Objektiviren der Bilder der stroboskopischen Scheiben.* (Polytechn. Centralblatt, Leipzig, p. 303.)

Idem.

**1872.** YOUNG. *Note on recurrent vision.* (Journ. de Silliman, 5<sup>me</sup> série, t. III, p. 262.)

Réapparitions de l'image d'un objet après un éclairement instantané.

ROOD. *On the nature and duration of the discharge of a Leyden jar connected with an induction coil,* 5<sup>me</sup> partie. (Ibid., t. IV, pp. 249 et 371.)

Emplois du miroir tournant et d'un disque percé tournant.

MAYER. *On a method of detecting the phases of vibration in the air surrounding a sounding body, etc.* (Ibid., ibid., p. 587.)

Emploi du miroir tournant.

*On a simple and precise method of measuring the wave lengths and velocities of sounds in gases, and on an application of the method in the invention of an acoustic pyrometer.* (Ibid., ibid., p. 425.)

Idem.

SMITH. *Instantaneousness of lightning* (Journ. Nature, t. VI, p. 242.)

Disque tournant à secteurs colorés observé à la lueur des éclairs.

VILLARI. *Sulla composizione ottica dei movimenti vibratori di due o più coristi oscillanti in piani paralleli od ortogonalî.* (Nuovo Cimento, 2<sup>me</sup> série, t. VII-VIII, p. 141.)

Modification du procédé de Lissajous : courbes de vibration visibles dans l'espace.

MACH. *Spectrale Untersuchung eines longitudinal tönenden Glasstabes.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLVI, p. 516.)

Figures produites en projetant sur une corde vibrante un spectre à bandes d'interférence mises elles-mêmes en vibration par un moyen particulier.

*Ueber die stroboskopische Bestimmung der Tonhöhe.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXVI, 2<sup>me</sup> partie, p. 267.)

Emploi du disque percé tournant combiné avec un cylindre tournant qui porte certaines raies noires.

1872. MACH. *Optisch-akustische Versuche. — Die spectrale und stroboskopische Untersuchung tönender Körper.* Prague<sup>1</sup>.

Applications du miroir tournant, des courbes d'intersection de deux lignes mobiles, d'un éclairage régulièrement intermittent, etc.

KÖNIG. *Die manometrischen Flammen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLVI, p. 161.)

Emploi du miroir tournant.

DOBROWOLSKY. *Beiträge zur physiologischen Optik.* (Archiv für Ophthalmologie, t. XVIII, p. 35; voir p. 87.)

Disque tournant blanc portant une zone de secteurs noirs étroits, et observé successivement à l'œil nu, à travers un verre rouge, et à travers un verre bleu; etc.

JANOUSCHEK. *Einige Beobachtungsweisen der Luftschnüngungen.* (Ann. de Poggendorff, t. CXLVII, p. 468.)

Particules de silice flottant à l'intérieur d'un tuyau sonore et observées dans un miroir vibrant.

DVOŘÁK. *Ueber Analogie der persönlichen Differenz zwischen beiden Augen und den Netzhautstellen desselben Auges.* (Bullet. de la Soc. roy. de Prague, séance du 8 mars.)

Effet produit par des impressions répétées et non simultanées sur les deux rétines ou sur des parties différentes d'une même rétine.

*Ueber eine neue Anwendung des Gesetzes der gegenseitigen Einwirkung benachbarter Netzhautstellen.* (Ibid.)

Application de la loi de Mach; voir le premier article Mach 1863.

LAFOND. *Curieuse expérience.* (Journ. Les Mondes, 2<sup>me</sup> série, t. XXIX, p. 559.)

Éclairage d'une toupie-caméléon par un tube de Geissler.

LABORDE. *Moyen de mesurer avec plus de précision la vitesse de la lumière.* (Ibid., ibid., p. 563.)

Modification de la méthode de Fizeau.

TERQUEM. *Sur quelques modifications à apporter aux procédés employés pour observer les courbes acoustiques de M. Lissajous.* (Journ. de Physique de D'Almécida, t. I, p. 255.)

Lentille additionnelle permettant d'employer une quantité de lumière beaucoup plus grande.

J. PLATEAU. *Sur la mesure des sensations physiques et sur la loi qui lie l'intensité de ces sensations à l'intensité de la cause excitante.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2<sup>me</sup> série, t. XXXIII, p. 576.)

Application du principe de Talbot.

<sup>1</sup> Il y a, par erreur, dans le titre, 1873 au lieu de 1872.

**1872. J. PLATEAU.** *Un mot au sujet du Mémoire présenté par M. Delboeuf et intitulé : Étude psychophysique, etc.* (*Ibid.*, t. XXXIV, p. 141.)

Interprétation d'un passage de la Note ci-dessus.

**1873. DELBOEUF.** *Étude psychophysique. Recherches théoriques et expérimentales sur la mesure des sensations, et spécialement des sensations de lumière et de fatigue.* (Aead. de Belgique, t. XXIII des Mém. couronnés et autres Mém., collect. in-8°.)

Application du principe de Talbot.

**CORNE.** *Détermination nouvelle de la vitesse de la lumière.* (*Comptes rendus*, t. LXXVI, p. 558.)

Résultats obtenus; voir l'article de 1871.

*Sur la détermination de la vitesse de la lumière par la méthode de la roue dentée.* (*Journ. de Physique de D'Almeida*, t. II, p. 172.)

Moyen d'obtenir une valeur approximative dans des conditions restreintes.

**DEPREZ.** *Sur un nouveau procédé permettant de déterminer optiquement la vitesse des projectiles.* (*Comptes rendus*, t. LXXVI, p. 819.)

Trajectoire lumineuse et formée, en apparence, de deux portions superposées, l'une droite, l'autre sinuose.

**CAZIN.** *Sur les étincelles électriques composées.* (*Ibid.*, *ibid.*, p. 875.)

Emploi d'un disque tournant percé de fentes étroites.

**LISSAJOUS.** *Sur le Phonoptomètre.* (*Ibid.*, *ibid.*, p. 878.)

Emploi d'une lunette à oculaire vibrant.

**BOURBOUZE.** *Sur un procédé destiné à constater les nœuds dans un tuyau sonore.* (*Ibid.*, t. LXXVII, p. 1099).

Membrane de caoutchouc portant un petit miroir sur lequel se refléchit un rayon de lumière.

**OSSELIN.** *Note relative à un système d'objectifs pour lunettes astronomiques à grand diamètre.* (*Journ. Les Mondes*, 2<sup>me</sup> série, t. XXX, p. 589.)

Portions d'objectif animées d'un mouvement de rotation.

**SMITH.** *Mechanical combination of colours.* (*Journ. Nature*, t. VIII, p. 262.)

Appareil tournant pour le mélange des couleurs mêmes du spectre solaire.

**WOODWARD.** *Simple method of studying wave motion.* (*Ibid.*, *ibid.*, p. 506.)

Application du Phénakistiscope.

1873. MAYER. *On the experimental determination of the relative intensities of sounds, and on the measurement of the powers of various substances to reflect and to transmit sonorous vibrations.* (Journ. de Silliman, 3<sup>me</sup> série, t. V, pp. 44 et 125.)

Emploi du miroir tournant.

ROOD. *Observations on the duration and multiple character of flashes of lightning.* (Ibid., ibid., p. 163.)

Emploi du disque percé tournant.

MARANGONI et STEFANELLI. *Monografia delle bolle liquide*, 2<sup>me</sup> partie. (Nuovo Ci-  
mento, 2<sup>me</sup> série, t. IX, p. 256; voir le n° II, §§ 12 et 15 de ce Mémoire.)

Emploi d'un éclairement instantané pour l'observation de la rupture des bulles.

RICHL. *Sulla composizione dei moti vibratori.* (Ibid., t. IX, p. 160, et t. X, pp. 19  
et 125.)

Extension des expériences de Lissajous à la composition de plus de deux mouvements vibratoires.

MACH. *Ein neuer akustischer Versuch.* (Journ. Lotos, n° d'août.)

Procédé qui permet de trouver le nombre de vibrations successives que doit recevoir l'oreille de la part d'un son déterminé quelconque pour qu'elle puisse juger celui-ci comme son et non comme bruit.

*Ein mikrostroboskopischer Versuch.* (Ibid., ibid.)

Application du microscope à la détermination des nombres de vibrations.

PFAUNDLER. *Ueber einen Apparat zur Demonstration der Zusammensetzung beliebiger rechtwinklig aufeinander stattfindender Schwingungen.* (Bullet. de l'Acad. de Vienne, t. LXVIII, 2<sup>me</sup> partie, p. 424.)

Emploi de l'un des procédés décrits dans l'article J. Plateau 1831.

1874. TERQUEM. *Sur la transformation du Vibroscope en Tonomètre, et sur son emploi pour la détermination du nombre absolu des vibrations.* (Comptes rendus, t. LXXVIII, p. 125.)

Deux diapasons placés à angle droit, dont l'un porte une lentille et l'autre un point brillant.

CHAUTARD. *Pyromètre acoustique.* (Ibid., ibid., p. 128.)

Emploi du miroir tournant.

BURGUE. *Sur la détermination de la vitesse de la lumière.* (Ibid., ibid., p. 1115.)

Disque tournant blanc portant un secteur noir étroit, et éclairé à une grande distance par une lumière intermittente.

CORNU. *Détermination de la vitesse de la lumière et de la parallaxe du soleil.* (Ibid., t. LXXIX, p. 1561.)

Emploi précis de la méthode de la roue dentée.

**1874.** INGLIS. *Transmission de la lumière pendant une bourrasque.* (Journ. Les Mondes, 2<sup>me</sup> série, t. XXXIII, p. 588.)

Dédoublement apparent d'une lumière éloignée.

**DOBLEUR.** *Phénomènes optico-acoustiques.* (Ibid., t. XXXV, p. 140.)

Réflexion d'un rayon de lumière sur un petit miroir vibrant.

**LISSAJOUS.** *Phonoptomètre.* (Journ. de Physique de D'Almécida, t. III, p. 265.)

Nouveaux détails; voir l'article de 1875.

**MONTIGNY.** *La fréquence des variations de couleur des étoiles dans la scintillation est généralement en rapport avec la constitution de leur lumière, d'après l'analyse spectrale.* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2<sup>me</sup> série, t. XXXVII, p. 163.)

Observations avec son scintillomètre de 1864.

*Nouvelles recherches sur la fréquence de la scintillation des étoiles dans ses rapports avec la constitution de leur lumière, d'après l'analyse spectrale.* (Ibid., t. XXXVIII, p. 500.)

Idem.

**WÜLLNER.** *Studien über die Entladungen des Inductionsstromes in mit verdünnten Gasen gefüllten Räumen.* (Ann. de Poggendorff, Jubelband, p. 52.)

Emploi du miroir tournant.

**KOHN.** *Unmittelbare manometrische Flammen.* (Ann. de Poggendorff, t. CLI, p. 521.)

Emploi du miroir tournant

**POSKE.** *Ueber die Bestimmung der absoluten Schwingungszahl eines Tones und die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Amplitude.* (Ibid., t. CLII, p. 448.)

Emploi du disque percé tournant.

**KUNKEL.** *Ueber die Abhängigkeit der Farbenempfindung von der Zeit.* (Archives de Pflüger, t. IX, p. 197.)

Modification du procédé d'Exner; voir l'article 1868 Exner; valeurs relatives pour le rouge, le vert et le bleu.

**SCHÖN.** *Einfluss der Ermüdung auf die Farbenempfindung.* (Archiv für Ophthalmol., t. XX, 2<sup>me</sup> partie, p. 275.)

Nature de la cause qui exprime cette influence.

**ROOD.** *On an optical method of studying the vibrations of solid bodies.* (Journ. de Silliman, 5<sup>me</sup> série, t. VIII, p. 126.)

Observation, à l'aide d'une lunette, du lieu des points d'intersection apparents de deux fils d'acier minces et courts fixés à deux corps vibrants.

1874. MAYER. *Researches in acoustics*. (Ibid., ibid., p. 170; voir n° 8, p. 180.)

Représentation curieuse de certaines vibrations d'une molécule d'air.

*Researches in acoustics*, suite. (Ibid., ibid., p. 241.)

Application du disque percé tournant aux phénomènes de l'audition.

GORINI. *Un caso estraordinario di lunga persistenza delle immagini nell' occhio-umano*. (Ann. di Ottalm., t. III, p. 164.)

L'auteur, qui s'était endormi en lisant, a vu, à son réveil, sur le mur de la chambre, l'image plus ou moins confuse des lignes de l'imprimé.

1875. DECHARME. *Nouvelles flammes sonores*. (Comptes rendus, t. LXXX, p. 1602.)

Emploi du miroir tournant.

ALLARD. *Sur la transparence des flammes et de l'atmosphère, et sur la visibilité des feux scintillants*. (Ibid., t. LXXXI, p. 1096.)

Rotation d'un système de lentilles à éclats.

SPOTTISWOODE. *On a new revolving polariscope*. (Philos. Magaz., 4<sup>me</sup> série, t. XLIX, p. 472.)

Prisme de Nicol fixe, et prisme à double image tournant.

*Experiments on stratification in electrical discharge through rarefied gases*. (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, séance du 10 juin.)

Emploi du miroir tournant.

MAYER. *A redetermination of the constants of the law connecting the pitch of a sound with the duration of its residual sensation*. (Journ. de Silliman, 5<sup>me</sup> série, t. IX, p. 267.)

Évaluations plus précises; voir le dernier article 1874 Mayer.

RICCO. *Sulla successione e persistenza delle sensazioni dei colori*. (Atti della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena, t. XVI.)

Les impressions des couleurs les moins réfrangibles se forment plus vite et persistent moins longtemps que celles des autres; expérience curieuse.

BRESINA. *Ueber eine einfache Methode zur Vergleichung zweier tönender Luftsäulen durch schwingende Flammen*. (Ann. de Poggendorff, t. CLV, p. 463.)

Emploi du miroir tournant.

MACH. *Ueber einen Polarisationsapparat mit rotirendem Zerleger*. (Ibid., t. CLVI, p. 169.)

Rayon polarisé traversant un système tournant formé d'un analyseur et d'un prisme, puis une lentille qui projette l'image.

MORTON. *Ein neues Chromatrop*. (Ibid., t. CLVII, 1876, p. 150.)

Disques colorés tournants, pour différentes expériences.

**1875.** S. EXNER. *Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Prozesse*,  
5<sup>me</sup> Mémoire. (Archives de Pflüger, t. XI, p. 405.)

Détermination de la plus petite différence de temps perceptible entre deux impressions successives; divers cas.

4<sup>me</sup> Mémoire. (Ibid., ibid., p. 381.)

Considérations sur le siège des phénomènes subjectifs.

**1876.** ALLARD. *Sur la transparence des flammes et de l'atmosphère, et sur la visibilité des phares à feux scintillants*, rapport de M. Ed. Becquerel. (Comptes rendus, t. LXXXII, p. 1500.)

La loi du décroissement d'une impression lumineuse est analogue à la loi du refroidissement de Newton.

LALANNE. *Sur la durée de la sensation tactile*. (Ibid., ibid., p. 1514.)

Expériences analogues à celles de Valentin; voir à 1852<sup>1</sup>; les durées respectives des sensations de la vue, de l'ouïe et du toucher sont du même ordre.

MERCADIER. *Sur la composition optique des mouvements vibratoires rectangulaires de période et de phase quelconques*. (Journ. de Phys. de D'Almécida, t. V, p. 509.)

Perfectionnement de l'appareil de Lissajous; voir à 1855 et 1857.

*Sur les lois du mouvement vibratoire des diapasons*. (Comptes rendus, t. LXXXIII, p. 800; voir le procédé optique.)

Nouvel emploi de l'appareil.

LAVAUD DE LESTRADE. *Nouveau moyen de recomposer la lumière du spectre solaire*. (Journ. Les Mondes, 1877, 2<sup>me</sup> série, t. XLII, p. 579.)

Passage rapide du spectre projeté sur un écran.

MONTIGNY. *Recherches sur les variations d'intensité de la scintillation des étoiles selon l'état de l'atmosphère, particulièrement aux approches et sous l'influence de la pluie*. (Bullet. de l'Aead. de Belgique, 2<sup>me</sup> série, t. XLII, p. 255.)

Nouvelles observations avec son scintillomètre de 1864.

LOUBON. *Recomposition of the component colours of white light*. (Philos. Magaz., 5<sup>me</sup> série, t. I, p. 170.)

Spectre solaire reflété par un miroir oscillant.

SPOTTISWOODE. *Observations on stratified discharges by means of a revolving mirror*. (Proceedings de la Soc. Roy. de Londres, t. XXV, p. 75.)

Emploi du miroir tournant.

<sup>1</sup> M. Lalanne dit que ses expériences sont effectuées depuis trente-quatre ans, ce qui les placerait en 1842, c'est-à-dire avant celles de Valentin.

1876. WORTHINGTON. *On the forms assumed by drops of liquids falling vertically on a horizontal plate.* (Proceed. de la Soc. Roy. de Londres, t. XXV, p. 261.)

Emploi de l'éteinte électrique pour l'observation de ces formes pendant leur développement.

MCKENDRICK. *On modes of demonstrating the action of the Membrana tympani.* (Journ. Nature, t. XIV, p. 255.)

Emploi du miroir tournant.

LOVERING. *On a new method of measuring the velocity of electricity.* (Journ. de Sil-liman, 5<sup>me</sup> série, t. XI, p. 211.)

Ligne lumineuse de Lissajous produite par les vibrations rectangulaires de deux diapasons et modifiée par un fil métallique introduit dans le circuit.

VON ETTINGHAUSEN. *Notiz über die stroboscopische Vergleichung der Constantz von Rotationen.* (Carl's Repertorium, t. XII, p. 1.)

Emploi du diapason stroboscopique de König.

ARBERT. *Grundzüge der physiologischen Optik.* (Handbuch der gesammten Augen-heilkunde, herausgeg. von Graef eund Saemisch, t. II, 2<sup>me</sup> partie, chap. IX, § 24.)

Emploi du disque tournant à ouvertures radiales.

HOLTZ. *Ein Apparat, die Dauer der verzögerten Entladung durch die Rotation der Funkenstrecke sichtbar zu machen.* (Ann. de Poggendorff, t. CLVII, p. 396.)

Aspect de la décharge jaillissant entre deux pointes qui tournent autour d'un axe perpendiculaire à leur ligne de jonction.

STÖHRER. *Ueber einen Apparat zur Combination auf einander senkrechter Schwingungen.* (Ibid., t. CLVIII, p. 615.)

Projection sur un écran de l'intersection de deux fentes rectilignes perpendiculaires entre elles et oscillant chacune parallèlement à elle-même.

RICCO. *Studio di un caso di Daltonismo.*

Disques tournants à secteurs colorés appliqués à l'étude du Daltonisme.

*Nota.* M. Dove, dans son article de 1867 (voir à cette date), parle de Von Münchow et de Steinheil comme ayant opéré la combinaison des couleurs du spectre, le premier au moyen d'un prisme oscillant, et le second au moyen d'un prisme tournant sur son axe; mais je n'ai pu savoir ni à quelles époques, ni dans quels recueils ces expériences ont été publiées.