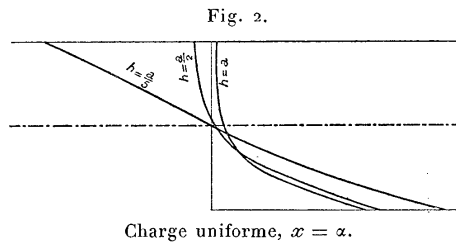
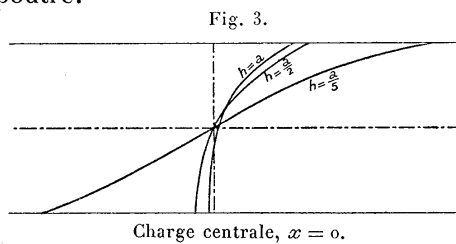


- » La *fig. 2* représente les mêmes courbes pour la section d'encastrement.
 » Dans le cas d'une charge centrale on arrive à des résultats analogues,



représentés par la *fig. 3*, qui s'applique indistinctement au milieu ou à l'extrémité de la poutre.



» Il résulte de là que, dans les cas considérés, la loi dite *du trapèze* est en désaccord, à partir d'une certaine hauteur de poutre, avec la théorie mathématique de l'Élasticité. »

PHOTOMÉTRIE. — *Étude expérimentale de l'éclat des projecteurs de lumière.*
 Note de MM. **A. BLONDEL** et **J. REY**, présentée par M. A. Cornu.

« Dans un précédent Mémoire ⁽¹⁾, l'un de nous a indiqué, pour l'étude des appareils optiques industriels, une méthode générale qui la ramène à la détermination de l'éclat apparent en chaque point de la surface optique par laquelle sortent les rayons. Cette surface est considérée comme une véritable source secondaire de lumière dont l'éclat apparent, c'est-à-dire l'intensité lumineuse par unité de surface mesurée généralement dans la direction de l'axe optique, est une fonction des coordonnées qu'on peut

(1) *Théorie des projecteurs*, par A. Blondel; Paris, 1894 (Lahure); voir pages 27 et suivantes.

écrire sous la forme $E = kui$, en appelant i l'éclat de la source de lumière, k et u deux coefficients, l'un de *transmission*, l'autre d'*effet optique*, qu'on peut calculer pour chaque appareil.

» Ces calculs ont montré que, pour les projecteurs dioptriques (lentilles de Fresnel), les coefficients k et u diminuent du centre au bord de l'appareil et que, par suite, l'éclat apparent va en s'abaissant assez rapidement, tandis que pour les projecteurs à réflexion (réflecteurs métalliques, miroirs paraboliques en verre mince, anneaux catadioptriques) cet éclat est constant sur toute la surface. Les projecteurs Mangin se prêtent moins facilement au calcul ; mais nous avons pu montrer cependant que leurs coefficients k et u varient en sens inverse et assez faiblement pour que l'éclat apparent dans la direction de l'axe optique puisse être considéré comme sensiblement uniforme sur toute la surface en dehors de la zone centrale occultée par le charbon négatif.

» Nous nous sommes proposé de vérifier cette conclusion expérimentalement par les méthodes photométriques dont nous avons indiqué le principe⁽¹⁾. Celles-ci consistaient, soit dans la photographie des appareils à grande distance, soit dans l'emploi du microphotomètre de M. Cornu, ou de photomètres analogues, soit dans la mesure de l'éclairement produit sur un écran par un petit élément de surface, isolé au point considéré, le reste de l'appareil étant masqué.

» Cette dernière méthode s'est montrée la plus simple en pratique ; mais tandis que, pour les appareils dioptriques, il suffisait d'appliquer sur la surface d'émission un écran opaque percé de petits trous, il a fallu pour les miroirs, par suite de la position de la lampe en avant de la surface, modifier cette disposition en plaçant, comme M. Rey en a eu l'idée, l'écran à une certaine distance en avant du projecteur, à la place de la porte vitrée qui ferme ordinairement l'appareil. Cet écran G (*fig. 1*) est formé d'un disque en tôle percé de trous de 5^{mm} de diamètre en mince paroi, répartis régulièrement le long d'un ou plusieurs rayons.

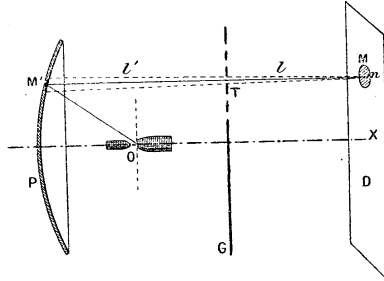
» Chaque trou T , lorsqu'on le débouche, produit sur un écran d'observation D , placé à une certaine distance et perpendiculaire à l'axe OX , une image M de la source lumineuse O (ici le cratère de l'arc électrique, dont la forme varie naturellement suivant la position du trou). Nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie une photographie qui montre l'aspect des taches ainsi produites par des trous disposés suivant deux rayons horizontaux et un vertical, dans le cas d'un projecteur parabo-

(¹) *Loc. cit.*, p. 17.

lique de 1^m de diamètre éclairé par une lampe de 75 ampères à charbons horizontaux.

» Si, au centre optique m de la tache M produite par un trou quelconque T, on remplace l'écran d'observation par l'écran même d'un photomètre, on obtient une

Fig. 1.



mesure de l'éclairement E produit par le trou correspondant, et l'on peut en déduire l'éclat apparent i du miroir sur la plage M' découpée sur la surface du miroir par le cône ayant pour sommet m et pour base le trou T; on a, en effet, immédiatement la relation

$$E = \frac{is}{l^2},$$

l étant la distance du photomètre au trou, s la surface de celui-ci. Il est facile de placer l'écran du photomètre à une distance suffisamment grande relativement à la dimension du trou pour que l'éclat, ainsi mesuré, ne diffère pas sensiblement de celui qu'on obtiendrait si le trou était sur la surface optique elle-même.

» Il n'en est pas de même des divergences des pinceaux lumineux issus de trous, lesquelles diffèrent complètement des divergences vraies mesurées à la surface de l'appareil; par exemple, en appelant d le diamètre de la tache M, la divergence correspondante du pinceau issu de m' est, non pas $\frac{d}{l}$, mais $\frac{d}{l} \frac{l''}{l'}$, en appelant l' et l'' les distances du trou au miroir et à la source O, suivant la marche des rayons.

» Nous avons fait de cette méthode l'objet d'une série très étendue d'expériences, à partir de novembre 1894, dans les ateliers de MM. Sautter, Harlé et C^{ie}. Ces expériences, conduites par M. Rey, ont porté sur des projecteurs paraboliques et surtout sur des projecteurs Mangin. L'épure annexée à la présente Note est un des meilleurs spécimens des répartitions d'éclat obtenues pour l'un de ces derniers (projecteur Mangin à court foyer de 0^{mm},60 de diamètre, expérience du 6 décembre 1894); l'écran portait, suivant un rayon, 20 trous de 5^{mm} de diamètre, donnant l'éclat

d'autant de zones de 30^{mm} de largeur, dont les surfaces sont indiquées au-dessous des trous. Le photomètre était placé à 30^m.

» Cette épure montre que l'éclat reste bien sensiblement constant, sauf à l'extrême bord du miroir et dans la zone centrale du projecteur où le charbon négatif produit une occultation totale ou partielle.

» Connaissant par cette épure la valeur de l'éclat moyen applicable à chaque zone circulaire et la surface, on en déduit l'intensité lumineuse totale de cette zone; la somme de ces intensités élémentaires donne, suivant la définition de M. Bourdelles, la *puissance lumineuse* totale de l'appareil à grande distance. Dans l'exemple précédent, elle atteint 55 719 000 bougies décimales. Cette puissance est ainsi connue avec une grande précision sans sortir du laboratoire; elle est rendue particulièrement commode dans le cas des miroirs Mangin par la grande perfection de la taille sphérique des surfaces, qui permet d'obtenir sur l'écran d'observation d'excellentes images du cratère. »

OPTIQUE. — *Étude de quelques radiations par la spectroscopie interférentielle.*

Note de MM. A. PEROT et CH. FABRY, présentée par M. A. Cornu.

« Nous avons appliqué notre méthode de spectroscopie interférentielle à l'étude de quelques radiations émises par des vapeurs métalliques portées à l'incandescence par la décharge d'une bobine d'induction. Ces radiations ont déjà été examinées par M. Michelson. Nous avons employé soit le dispositif de ce savant (tube à électrodes annulaires), soit celui que M. Hamy a indiqué pour l'illumination des vapeurs de cadmium (tube sans électrodes avec partie rétrécie).

» Lorsque le spectre de la source lumineuse contient plusieurs raies, la lumière doit être préalablement analysée au moyen d'un prisme, pour séparer et analyser séparément les diverses radiations; à cause de la petitesse de la source lumineuse, l'emploi d'une fente n'est pas nécessaire: le point lumineux est placé au foyer d'une lentille, et le faisceau, rendu parallèle, traverse un prisme à sulfure de carbone, puis une seconde lentille qui projette sur la lame d'acier celle des images du tube qui correspond à la radiation que l'on veut étudier.

» L'expérience consiste alors à examiner l'aspect des anneaux d'interférence, en écartant progressivement les deux glaces argentées. Si, par exemple, la radiation examinée est double, on voit, pour un certain écar-

tement des surfaces, chaque anneau se dédouble. Celle des deux radiations dont la longueur d'onde est la plus grande donne, dans ce doublet, l'anneau intérieur. L'appareil permet une mesure exacte de la différence des deux longueurs d'onde : on fera croître la distance des surfaces argentées jusqu'à ce que les anneaux de l'un des systèmes soient exactement intercalés entre ceux de l'autre. Soient alors e la distance des surfaces, et λ et $\lambda + \Delta\lambda$ les valeurs très voisines des deux longueurs d'onde. A l'une des radiations correspond la frange d'ordre p et, à l'autre, la frange d'ordre $p + \frac{1}{2}$. On a donc

$$(p + \frac{1}{2})\lambda = p(\lambda + \Delta\lambda) = 2e;$$

d'où

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{1}{2p} = \frac{\lambda + \Delta\lambda}{4e}.$$

» Dans ce qui va suivre, nous exprimerons toujours l'intervalle entre deux raies par la *valeur relative* de leur différence de longueurs d'onde $\frac{\Delta\lambda}{\lambda}$. Rappelons, comme point de comparaison, qu'entre les deux raies jaunes du sodium la différence relative est d'à peu près $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{1}{1000} = 1000 \times 10^{-6}$.

» *Thallium*. — (Chlorure dans un tube de M. Michelson ou de M. Hamy.) La seule radiation visible est la radiation verte ($\lambda = 0^{\mu}, 5349$); l'emploi du prisme est inutile.

» La raie se dédouble avec la plus grande facilité. Dès l'épaisseur $1^{\text{mm}}, 5$ (numéro d'ordre 5600), on peut apercevoir à l'intérieur de chaque anneau brillant un second anneau plus faible, ce qui indique l'existence d'une seconde radiation de longueur d'onde un peu plus grande. Le dédoublement est complet pour l'épaisseur $6^{\text{mm}}, 35$ (numéro d'ordre 24000). La distance des deux composantes est donc, en valeur relative,

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{1}{48000} = 21 \times 10^{-6}.$$

» La composante principale est elle-même double; pour une distance de 18^{mm} les anneaux correspondant à la radiation principale commencent à se dédouble, la radiation la plus faible étant à l'intérieur, et par suite de longueur d'onde un peu plus grande. L'intervalle de ces deux composantes est $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 3 \times 10^{-6}$.

» *En résumé*, la raie du thallium est composée d'une radiation principale et de deux radiations plus faibles placées toutes deux du côté du rouge; les éclats de ces deux radiations supplémentaires nous ont paru approximativement égaux, et leurs distances à la raie principale sont respectivement 3 et 21×10^{-6} .

» *Mercure*. — (Vapeur métallique dans un tube de M. Michelson.) Nous n'avons