

NOTE SUR LES ANNEAUX COLORÉS DE NEWTON;

PAR M. P. DESAINS.

Lorsque les anneaux colorés de Newton se sont formés dans une mince couche d'air comprise entre une lentille sphérique et un verre plan sous-jacent, si la tache centrale noire n'existe pas encore, on la fait aisément apparaître en exerçant une légère pression sur la lentille. Pendant que l'on appuie ainsi les verres l'un contre l'autre, on voit un ou plusieurs anneaux nouveaux se dégager du centre en repoussant ceux qui existaient déjà; mais, quand la pression diminue ou cesse, il arrive souvent que les anneaux ainsi sortis du centre s'en rapprochent, et même y disparaissent en totalité ou en partie, tandis que ceux qu'ils avaient poussés devant eux reviennent vers les places qu'ils occupaient d'abord.

Ces mouvements paraissent surtout remarquables quand on les observe dans une lumière homogène, parce qu'alors le nombre des anneaux est beaucoup plus considérable que dans la lumière blanche. Toutefois le phénomène est toujours fugace et se produit avec irrégularité, tant qu'on se borne, comme nous venons de le supposer, à agir sur les verres par la pression directe de la main. Les effets deviennent, au contraire, très-beaux lorsqu'à l'aide de dispositions convenables on se donne la possibilité de faire varier d'une façon lente et bien graduée l'épaisseur de la lame d'air dans laquelle les anneaux se développent.

L'appareil que j'emploie pour obtenir ce résultat a été construit par M. Laurent-Duboscq. Le plan est mobile sous l'action d'une bonne vis micrométrique dont le pas est de $\frac{1}{2}$ millimètre. La lentille au contraire est fixe; seulement des vis de rappel permettent d'en régler la position de manière que son axe optique soit perpendiculaire au disque plan mobile et passe par son centre.

Ces conditions satisfaites, si l'on éclaire le système des deux verres avec une lumière monochromatique, celle de l'alcool salé par exemple, on voit se développer autour du point de contact une série d'anneaux qui couvrent toute la surface de la lentille; et quand, à partir de cette position qui répond au contact, on écarte lentement les deux verres, on voit se produire très-régulièrement,

dans le système des anneaux, tous ces mouvements que nous avons décrits à la page précédente.

Lorsqu'on veut les observer dans d'autres couleurs simples que celles de la flamme du gaz ou de l'alcool salé, on emploie pour lumière éclairante des faisceaux de rayons sensiblement homogènes, pris dans un spectre bien pur : à défaut de soleil, la lampe Drummond peut servir de source de lumière. Avec les rayons de cette lampe et un prisme de flint, on fait un beau spectre dans lequel le rouge ait environ 4 centimètres de large à l'endroit où la netteté est maximum. En cet endroit, on place un écran percé d'une fente rectangulaire dont la largeur ne doit pas excéder une douzaine de millimètres. La fente recevant la lumière avec laquelle on veut opérer, on fait tomber sur les verres les rayons que l'on a ainsi isolés, et l'on observe le phénomène avec une loupe de distance focale un peu grande. Les anneaux sont très-nets et très-nombreux ; ils seraient même assez brillants pour être projetés si l'on opère, non plus avec la lampe Drummond, mais avec une belle lumière solaire.

Toutefois, quand on veut aussi montrer le phénomène en projection et avec un grossissement considérable, il est souvent plus commode de ramener la lumière éclairante à l'homogénéité, non plus par la réfraction, mais par l'absorption. On peut, par exemple, opérer de la manière suivante.

Avec une lentille, de 0^m,30 de distance focale, on concentre, sur les verres, les rayons solaires ou ceux d'une lampe Drummond, en faisant en sorte que l'incidence soit peu considérable ; puis, avec une bonne lentille de projection placée perpendiculairement aux rayons réfléchis, on forme sur un écran l'image des verres considérablement amplifiée. Les anneaux apparaissent au centre de cette image : ils sont sensiblement circulaires et visibles à grande distance, seulement ils sont irisés et peu nombreux ; mais, que l'on place sur le trajet des rayons incidents une auge plate, d'environ 1 centimètre d'épaisseur et pleine d'une solution de rouge d'aniline, et aussitôt toute l'image des verres se trouve recouverte d'anneaux alternativement rouges et noirs, et qui conservent un éclat remarquable. Le phénomène est encore très-beau, quoique plus sombre, quand on prend pour absorbant une solution de sulfate de cuivre ammoniacal.

Le mouvement des anneaux ainsi vus en projection dans une lumière sensiblement homogène constitue une belle expérience d'op-

tique, et l'on peut déduire, immédiatement, de cette expérience la mesure des longueurs d'onde des rayons que l'on emploie pour la faire. En effet, d'après la théorie des anneaux colorés, si l'on veut, en partant de la position qui répond au contact des verres, ramener n fois de suite le centre à être bien noir, il faut écarter les verres de $n \frac{\lambda}{2}$, λ étant la longueur d'onde de la lumière homogène employée; en particulier, avec la lumière du gaz ou de l'alcool salé, pour faire rentrer soixante anneaux dans la tache centrale, il faut écarter les verres de $\frac{60 \times 0^{\text{mm}}, 000589}{2}$, puisque $0^{\text{mm}}, 000589$ est la longueur d'onde de cette lumière. Partant de là, si le pas de la vis est égal à $\frac{1}{2}$ millimètre, il faudra tourner cette vis d'un nombre x de degrés donné par l'équation

$$\frac{x}{360} \times \frac{1}{2} = 60 \times \frac{0,000589}{2},$$

d'où l'on déduit

$$x = 12^{\circ}, 74.$$

L'expérience m'a donné $x = 12^{\circ}, 88$, c'est-à-dire qu'elle m'a conduit par ce procédé rapide à une valeur qui ne diffère pas de $\frac{1}{100}$ de celle que l'on adopte ordinairement. Dans des mesures de ce genre, l'incertitude dépend surtout de celle qui peut exister sur la valeur absolue du pas de la vis dans la portion même que l'on emploie; mais cette incertitude n'a plus d'influence fâcheuse si l'on veut seulement comparer les longueurs d'onde des rayons de différentes teintes. Dans mon appareil, la vis est régulière dans plus de la moitié de sa longueur.

Un nombre assez considérable d'expériences m'a montré, en effet, que, dans plus de la moitié de sa longueur, au passage de 60 anneaux répond une rotation toujours comprise entre $12^{\circ}, 84$ et $12^{\circ}, 94$. Ce point est important, et par conséquent il n'est pas inutile d'indiquer par quelle disposition on peut aussi employer aux mesures telle ou telle partie de la vis motrice. L'écrou dans lequel cette vis se meut est fixé d'une façon tout à fait invariable sur une des faces d'une forte colonne plate de cuivre; celle-ci porte en outre, et sur la même face, une coulisse dans laquelle glisse, sous l'action de la vis, une règle rigide, perpendiculairement à laquelle est fixé le

disque de verre mobile. Quant à la lentille, ou verre fixe, elle est enchâssée dans un anneau de cuivre très-solide, qui, par l'intermédiaire d'une patte latérale perpendiculaire à son plan, se fixe solidement à la face postérieure de la colonne plate. C'est à l'aide de fortes vis de pression que la patte se trouve ainsi assujettie contre la colonne ; mais le mode d'attache est tel, qu'en desserrant un peu les vis on se donne la possibilité de hausser ou baisser la lentille d'une quantité variable à la volonté de l'opérateur.

Quand on veut ralentir beaucoup le mouvement des anneaux, au lieu de conduire la vis motrice directement à la main, il vaut mieux agir sur elle à l'aide d'une vis tangente micrométrique elle-même. Grâce à cet artifice, l'appareil à l'aide duquel se font les expériences qui viennent d'être décrites permet de fractionner en une cinquantaine de parties égales un déplacement du verre mobile à peu près égal à un demi-millième de millimètre.
