

neux ou éclairé envoie sur une surface donnée varie en raison inverse du carré de la distance : la quantité de lumière qui arrive à la rétine, étant celle qui a traversé la pupille dans tous les cas, varie donc suivant la même loi : ce ne peut donc être elle qui caractérise l'intensité de la sensation, puisque nous avons dit que cette intensité est indépendante de la distance (356). Mais, d'autre part, nous démontrerons que la grandeur de l'image rétinienne varie en raison inverse du carré de la distance de l'objet à l'œil. Si donc q est la quantité de lumière qui, émanée d'un point éclairé, arrive à l'œil placé à la distance d , si i est la grandeur de l'image rétinienne, on a :

$$q = \frac{\alpha}{d^2} \quad \text{et} \quad i = \frac{\beta}{d^2}$$

α et β étant, pour l'expérience en question, des constantes dont il serait d'ailleurs facile de déterminer la signification physique. On déduit de là :

$$\frac{q}{i} = \frac{\alpha}{\beta}$$

Le premier nombre représente la quantité de lumière qui arrive sur la rétine par unité de surface; on voit que ce rapport est constant, indépendant de la distance. Comme il en est de même de l'éclairement, c'est-à-dire en somme de l'intensité de la sensation, on voit que celle-ci peut être considérée comme déterminée par la valeur du rapport $\frac{q}{i}$, c'est-à-dire par la quantité de lumière reçue par unité de surface de la rétine.

489. — Du fait que l'intensité d'une action produite par des radiations dépend de la force vive que possèdent ces radiations à l'instant où elles agissent, il résulte que si cette quantité pouvait rester constante malgré le chemin parcouru, l'action resterait la même à toutes les distances. Ce cas est précisément celui qui se présente lorsque le faisceau des radiations est parallèle et non divergent : dans ce cas, les sections ayant toutes la même section, et la quantité totale de force vive restant invariable, il en est de même de la quantité qui se manifeste en chaque point. Cette conséquence est bien d'accord avec le résultat des observations.

D'autre part, et par des considérations analogues, on est conduit à conclure que, dans le cas d'un faisceau convergent, l'intensité des actions doit croître à mesure que la section du faisceau diminue, à mesure, par conséquent, qu'on considère des sections plus éloignées dans le sens de la propagation, à mesure qu'on se rapproche du sommet. C'est aussi nécessairement, par suite, au sommet même du faisceau que doit se manifester le maximum d'action. Bien entendu, au delà du sommet, le faisceau devenant divergent, on retrouve les conditions précédemment étudiées. Ces résultats sont également en concordance avec les faits expérimentaux.

490. **Propagation des radiations à travers les corps.** — Étudions maintenant les effets de la propagation des radiations à travers les corps matériels et, d'abord, montrons que, au point de vue calorifique particulièrement, ce mode de transmission peut se produire.

Il est inutile, en effet, de démontrer que, au point de vue lumineux, les radiations peuvent se transmettre à travers les corps, à travers certains corps au moins, puisque nous voyons à travers les corps dits transparents, puisque non seulement nous distinguons la forme des corps, mais que, dans nombre de cas, nous distinguons aussi la couleur; nous ne connaissons pas d'autres moyens d'expliquer ce résultat que de supposer que l'agent, quel qu'il soit, qui donne naissance à la sensation lumineuse, peut traverser les corps.

Il en est de même pour les actions chimiques, pour celles qui donnent naissance aux effets photographiques.

Mais pour les effets calorifiques, s'il est possible d'admettre *a priori* la transmission directe de l'agent calorifique, on peut concevoir aussi que la propagation se fasse autrement, qu'elle ait lieu par conduction : le corps qui donne passage à cet agent s'échauffant de proche en proche (206), et agissant du côté opposé à celui où se trouve la source de chaleur, parce que la température de cette partie s'est progressivement élevée. Il est donc nécessaire de démontrer que la transmission directe par radiation peut avoir lieu, sans intervention des molécules du corps matériel.

Des expériences nombreuses peuvent mettre ce fait en évidence : nous signalerons d'abord la rapidité d'action que l'on observe lorsqu'un écran quelconque (susceptible toutefois d'être traversé par les radiations calorifiques) est interposé entre une source de chaleur et un thermomètre; cette rapidité est incompatible avec l'action toujours lente de la conduction.

D'autre part, si, entre une source de chaleur et un thermomètre, on fait tomber une nappe d'eau continue, le thermomètre ne cesse pas de manifester une élévation de température; d'autre part, on n'observe aucune variation appréciable de la température de l'eau, qu'elle ait ou qu'elle n'ait pas traversé le faisceau de radiations. Celles-ci ont donc pu se propager à travers le liquide sans agir sur les molécules matérielles de ce liquide.

Nous citerons encore une expérience, parmi toutes celles qu'on pourrait indiquer : on a fait avec de la glace, eau congelée, des lentilles biconvexes qui, exposées aux rayons du soleil, ont donné naissance au foyer, à des effets calorifiques intenses; c'est ainsi qu'on a pu enflammer de la poudre, du bois, fondre des métaux. Il est évident que la quantité de chaleur nécessaire pour produire ces actions énergiques n'a pu que passer, sans s'y arrêter, à travers la glace, car celle-ci eût été fondue si cette quantité de chaleur avait dû s'y propager par conduction.

491. — Il est impossible de se rendre compte des effets qui se produisent dans la propagation des faisceaux, si ceux-ci sont complexes, s'ils sont formés par le mélange de radiations de diverses réfrangibilités. Il faut d'abord étudier ce qui se passe pour un faisceau de lumière simple, on arrive ensuite aisément à expliquer les résultats obtenus au cas d'un mélange de radiations.

D'autre part, pour n'avoir pas à tenir compte de l'effet du chemin parcouru, nous admettrons que les radiations considérées constituent un faisceau parallèle ou un faisceau qui, étant assez éloigné de son origine, peut être considéré comme sensiblement parallèle.

Dans ces conditions bien déterminées, il résulte des observations prises dans des circonstances diverses que la loi de variation de l'intensité peut être énoncée ainsi, qu'il suit :

Lorsque les épaisseurs des couches traversées croissent en progression arithmétique, les intensités des radiations décroissent en progression géométrique.

Cette loi peut se traduire par une formule simple : si q_0 est l'intensité d'un faisceau en un point donné, q son intensité après une distance x , e un nombre constant (base des logarithmes népériens $e = 2, 71828\dots$) et k un coefficient qui dépend à la fois de la nature du corps traversé et de la réfrangibilité de la radiation considérée, la formule qui lie ces quantités ¹ est :

$$q = \frac{q_0}{e^{kx}}.$$

Le coefficient k , qui est désigné sous le nom de *coefficient d'absorption* et qui détermine, en somme, les effets produits dans un cas donné, varie beaucoup suivant les conditions de l'expérience.

492. — La question a été surtout étudiée au point de vue des effets lumineux, c'est presque exclusivement à ce point de vue que nous nous en occuperons d'abord.

On comprend d'après la formule que pour une même valeur de x , une même épaisseur, la valeur de q sera d'autant plus petite que k sera plus grand ou inversement.

Si, en particulier, k est très grand, q sera très petit, même pour de faibles valeurs de x , pour de faibles épaisseurs; la quantité de radiations qui passera pourra être assez petite pour ne pas impressionner notre rétine, pour ne pas donner naissance à la sensation lumineuse : le corps est alors dit *opaque* pour la radiation considérée. Il serait absolument opaque si k était infini, car alors q serait nul pour toutes les valeurs

1. On voit, en effet, que quand x croît en progression arithmétique, e^{kx} croît en progression géométrique et que par suite $\frac{q_0}{e^{kx}}$ varie inversement.

de x . Mais, en réalité, il n'en est jamais ainsi; k est très grand, mais n'est pas infini. Aussi, peut-on, en général, trouver une valeur de x assez petite pour que la quantité de radiations q suffise pour impressionner la rétine, pour qu'il y ait production d'une sensation lumineuse. Le corps, opaque sous des épaisseurs moyennes, devient transparent sous de très petites épaisseurs. Ce résultat est conforme à l'expérience : le bois, opaque en planches, est transparent ou au moins translucide quand il est réduit en lames minces; les métaux comme l'argent, le platine, l'or sont opaques sous des épaisseurs même petites, ils se laissent traverser par la lumière quand, soit par un dépôt chimique, soit par le battage, ils ont été réduits en couche d'une épaisseur de 1μ environ; certaines roches également opaques dans les conditions ordinaires deviennent transparentes quand elles ont été réduites en lames très minces pour l'observation au microscope polarisant.

Inversement si le coefficient k était nul, on aurait toujours $q = q_0$ (car la quantité e^0 est égale à l'unité), la radiation ne serait pas affaiblie par son passage à travers le corps considéré qui serait alors parfaitement *transparent* pour la radiation considérée.

En réalité, ce cas ne se présente jamais absolument; mais le coefficient k peut être assez petit pour que la quantité q diffère toujours fort peu de q_0 , au moins tant que x n'atteint pas de grandes valeurs; c'est le cas des corps qui sont dits transparents dans la pratique.

Mais, dans ce cas, si x prend de très grandes valeurs, si le corps est traversé sous une très grande épaisseur, la quantité e^{kx} peut devenir non seulement notablement supérieure à l'unité, mais même très grande, assez grande pour que l'intensité q ne soit plus suffisante pour donner naissance à la sensation lumineuse : le corps, transparent ordinairement, est devenu opaque dans ces conditions. Cette action peut être observée pour l'eau, qui est presque absolument opaque sous une épaisseur d'environ 100 mètres.

493. — Bien qu'il n'y ait pas eu de recherches suivies sur les actions chimiques des radiations au point de vue qui nous occupe, il semble que les observations que nous venons de résumer s'y rapportent et rendent compte des effets indiqués par l'expérience. Nous signalerons notamment le fait, vérifié par divers savants que, à partir d'une épaisseur de 60 mètres environ, les plaques photographiques plongées dans l'eau de manière que la partie sensible soit dirigée en haut ne sont plus impressionnées par la lumière solaire.

Au point de vue calorifique, Melloni a reconnu que les faits se passent d'une manière entièrement analogue. Il avait donné le nom d'*athermanes* et de *diathermanes* pour une radiation déterminée aux corps qui arrêtaient complètement cette radiation ou qui la laissaient passer sans variation sensible.

Il y a des radiations, les radiations infra-rouges qui, comme nous l'avons dit, ne produisent que des actions calorifiques : en ce qui les concerne spécialement, on pourrait appliquer aux corps qu'elles traversent les épithètes d'athermanes et de diathermanes. Mais si l'on considère une radiation moyenne pouvant produire des actions calorifiques et des actions lumineuses, on observe qu'un corps déterminé agit de la même façon sur l'une et l'autre manifestation de la radiation ; s'il ne s'oppose pas à l'action lumineuse, il n'arrête pas davantage l'action calorifique, il est donc à la fois transparent et diathermane ; si, au contraire, il intercepte l'une des manifestations, il intercepte également l'autre, il est donc à la fois opaque et athermane.

Dans ces conditions, les mots *athermane* et *diathermane* n'ont pas de raison d'être conservés, puisqu'ils ne correspondent pas à un mode d'action propre à un agent spécial : ils sont inutiles et doivent être remplacés par les termes plus généraux : *opaque* et *transparent*, ces mots s'appliquant au mode d'action des corps sur les radiations et non à une manifestation déterminée.

494. — Non seulement, comme nous venons de le voir, un corps déterminé arrête ou laisse se produire intégralement à la fois les manifestations diverses des radiations ; mais, dans le cas où il y a diminution dans l'intensité de cette radiation, il résulte des recherches, notamment de Masson, de Becquerel, de Jamin, que la proportion de cette diminution est sensiblement la même pour les effets calorifiques, lumineux ou chimiques, les différences observées étant dues vraisemblablement à un défaut de précision dans les mesures. Ainsi si l'interposition d'une lame d'une certaine substance réduit de moitié l'intensité lumineuse, dans le cas d'une radiation simple, elle réduit également de moitié l'intensité de l'action calorifique et celle de l'action chimique.

Nous devons faire observer que cette remarque s'applique à toutes les radiations qui ont été étudiées et non pas exceptionnellement à une seule, ce qui vient nettement à l'appui de l'hypothèse de l'unité de cause des divers effets ; il est compréhensible, en effet, que la cause étant modifiée dans une certaine proportion, tous les effets qu'elle produit subissent la même réduction. Il serait extraordinaire, au contraire, que trois agents réellement distincts subissent par l'action d'un corps quelconque exactement la même réduction. La probabilité est, de ce chef, pour l'hypothèse d'un agent unique, hypothèse déjà rendue probable par le fait que l'identité d'action se manifeste au point de vue géométrique de la direction, comme nous l'avons indiqué.

495. — En somme, lorsqu'une radiation traverse, sous une épaisseur plus ou moins grande, un corps déterminé, elle subit une réduction, elle perd une certaine quantité de force vive : il y a absorption de cette force vive par le corps traversé. Le fait s'explique aisément dans l'hypothèse

que nous avons admise : une partie du mouvement vibratoire des molécules d'éther se communique aux molécules matérielles qui doivent ainsi subir des modifications ; nous aurons à indiquer les effets qui peuvent résulter de cette absorption.

La quantité de radiations absorbées sur une épaisseur x peut d'ailleurs aisément s'évaluer, car elle est évidemment égale à $q_0 - q$ ou $q_0 \left(1 - \frac{1}{e^{kx}}\right) = q_0 \frac{e^{kx} - 1}{e^{kx}}$; pour un même corps et une même radiation, elle dépend de l'épaisseur x de la couche traversée.

496. — Nous avons supposé implicitement dans tout ce qui précède que la substance traversée par les radiations était isotrope, qu'elle possédait identiquement les mêmes propriétés dans toutes les directions. Si l'on répète les expériences avec les corps cristallisés, on reconnaît que l'absorption ne se produit pas de la même façon dans toutes les directions. D'autre part, lorsque le faisceau incident est décomposé en deux par la double réfraction, le faisceau ordinaire et le faisceau extraordinaire n'ont pas la même loi d'absorption : pour la tourmaline, par exemple, l'absorption est beaucoup plus rapide pour le faisceau ordinaire que pour le faisceau extraordinaire. Cette différence se manifeste même dans le cas où, le faisceau incident arrivant normalement sur un cristal taillé d'une manière convenable, les deux faisceaux réfractés restent normaux : ils existent séparément, quoique suivant le même chemin ; aussi l'absorption s'exerce-t-elle inégalement, et si le cristal est assez épais, le faisceau extraordinaire se trouve isolé à l'émergence, le faisceau ordinaire ayant été éteint par absorption.

497. — La connaissance de l'action d'un corps sur une radiation déterminée ne permet pas en général de prévoir l'action qu'il exercera au point de vue de l'absorption sur une autre radiation. Souvent il arrive que l'action varie peu pour les radiations voisines et que l'opacité ou la transparence soient presque complètes pour un groupe assez étendu ; mais il n'en est pas toujours ainsi, et il peut arriver que l'absorption soit presque complète pour une radiation déterminée et presque nulle pour les radiations voisines, ou inversement.

Le moyen le plus simple d'étudier l'action d'un corps sur les diverses radiations consiste à produire un spectre continu et complet aussi étendu que possible, puis d'interposer sur le trajet du faisceau qui lui donne naissance une lame plus ou moins épaisse de la substance que l'on veut étudier : l'examen direct du spectre lumineux fera connaître, par le nombre, la position et l'étendue des bandes noires qu'on y observera, l'absorption des radiations moyennes. Il faudra l'emploi d'un thermomètre à fin réservoir ou mieux d'une pile thermo-électrique linéaire pour explorer le spectre calorifique où les bandes froides renseigneront sur l'absorption des radiations infra-rouges que n'a pu déceler l'examen

du spectre lumineux. Enfin l'action du spectre actinique sur un papier photographique renseignera de même sur l'absorption des radiations ultraviolettes.

Sans insister, nous citerons seulement quelques exemples : les verres colorés laissent en général passer une assez grande partie du spectre, l'absorption se manifestant par la production dans celui-ci d'une ou de plusieurs larges bandes noires : cependant pour le verre coloré en rouge par l'oxyde de cuivre l'absorption est plus étendue et il n'y a guère que les radiations correspondantes au rouge qui passent.

Pour les dissolutions colorées, les effets observés sont du même genre : quelques-unes sont pratiquement monochromatiques, non qu'elles ne laissent passer qu'une seule radiation, mais parce qu'elles laissent passer les diverses radiations d'une même couleur ou à peu près. Nous citerons ainsi la dissolution de bichromate de potassium qui arrête les radiations autres que celles qui correspondent à l'orangé; la dissolution de bleu céleste qui se laisse traverser seulement par les radiations bleues et violettes.

Bien entendu, l'action ne se manifeste pas seulement pour les radiations moyennes et des effets analogues se produisent pour les radiations invisibles. C'est ainsi que l'alun, l'eau et le verre sous une certaine épaisseur arrêtent les radiations infra-rouges, mais laissent passer les radiations moyennes et ultraviolettes; — qu'une couche mince d'argent déposée chimiquement sur le verre n'est traversée que par la radiation ultraviolette; — que le sel gemme enfumé, qu'une dissolution d'iode dans le sulfure de carbone arrêtent les radiations ultraviolettes et moyennes et laissent passer les radiations infra-rouges, etc.

498. — Les gaz, sous des épaisseurs suffisantes, donnent également lieu au phénomène de l'absorption; mais contrairement à ce qui se produit pour les liquides ou solides dont nous venons de parler, l'absorption, au lieu de se manifester sur des groupes plus ou moins étendus de radiations voisines, se produit sur des radiations isolées ou sur des groupes très restreints de radiations différant très peu de réfrangibilité. Aussi, comme l'ont montré divers auteurs, notamment Brewster et M. Janssen, le spectre que l'on obtient est sillonné d'un nombre plus ou moins considérable de raies noires étroites et quelquefois même assez fines pour ne pouvoir être distinguées que grâce à des dispositions spéciales.

Nous reviendrons plus loin sur l'intérêt que présente l'étude de ces raies.

Les spectres incomplets que l'on obtient dans les diverses conditions que nous venons d'indiquer sont désignés sous le nom de *spectres d'absorption*; nous verrons qu'ils présentent un intérêt pratique incontestable.

499. — Nous pouvons maintenant nous rendre compte des effets qui se manifestent lors du passage d'un faisceau complexe; nous examinerons surtout la question au point de vue des effets lumineux; il ne serait pas difficile d'étendre les résultats que nous trouverons au cas des autres effets.

Supposons qu'une lame traversée par un faisceau soit constituée par une substance qui absorbe également les diverses radiations composant le faisceau, c'est-à-dire que pour ces radiations le coefficient d'absorption soit le même. Il en résultera que, quelle que soit l'épaisseur de la lame, la diminution d'intensité sera relativement la même pour toutes les radiations et que la composition du faisceau restera aussi proportionnellement la même. Par suite, le faisceau sera affaibli d'intensité, mais non modifié dans sa couleur. Un corps qui satisfait à cette condition pour toutes les radiations est dit *incolore*.

L'interposition d'un semblable corps sur le trajet d'un faisceau qui donne un spectre ne change pas l'apparence du spectre dont toutes les parties sont seulement affaiblies d'intensité, mais toutes également : le spectre qu'on obtient est pour ainsi dire *semblable* au spectre primitif.

500. — Un faisceau de composition quelconque n'est pas modifié par son passage à travers une substance incolore : il en résulte qu'on voit les corps que l'on regarde à travers une semblable substance avec leurs couleurs propres. Aussi si la lame employée n'est pas diffuse, on ne sera pas averti de sa présence (355).

Le verre en lames minces, l'eau et l'air sous de petites épaisseurs, sont incolores.

Mais, en réalité, il n'existe pas de corps tels que toutes les radiations aient *absolument* le même coefficient d'absorption : pour de petites différences de ces coefficients il y a entre l'absorption des diverses radiations des différences qui vont en augmentant avec l'épaisseur, différences qui peuvent être négligeables pour de petites épaisseurs, mais qui deviennent très appréciables pour des épaisseurs plus considérables. Dans ce cas, un faisceau complexe est modifié dans sa composition par son passage à travers le corps, et la couleur correspondante change notablement : tel est par exemple le cas qui se présente pour le verre qui absorbe le rouge en proportion plus grande que les autres couleurs : la différence est faible et le verre paraît incolore en lame mince, mais elle est notable sous de grandes épaisseurs et le verre présente une coloration verte très prononcée, comme on le voit en regardant une lame de verre par sa tranche.

Un fait analogue se présente pour l'eau qui est bleue ou verte sous des épaisseurs suffisantes, pour l'air qui modifie également les teintes en bleu ou en violet lorsque la lumière le traverse sous une très grande épaisseur, etc.

501. — Si une substance est opaque pour certaines radiations déter-

minées, tout faisceau contenant ces radiations sera modifié par son passage à travers cette substance et la couleur qu'il présentera ne sera pas la même avant et après. En particulier, la lumière blanche sera nécessairement modifiée, et le faisceau émergent aura une couleur déterminée : le corps est dit alors *transparent coloré* et la couleur sous laquelle on le dénomme est celle que prend le faisceau blanc qui l'a traversé.

Par contre, un faisceau complexe qui ne comprend pas les radiations absorbées par le corps n'est pas modifié par son passage à travers ce corps. Ainsi l'action d'une semblable substance sera différente suivant la nature de la lumière : la couleur des corps qu'on regarde à travers une lame de cette substance sera modifiée ou non suivant qu'elle comprendra ou non des radiations arrêtées par absorption.

Il peut, d'ailleurs, se présenter des effets très différents suivant les circonstances : considérons, par exemple, un faisceau comprenant seulement deux radiations A et B d'intensité différente ; si par exemple A est très intense, la couleur du faisceau complexe se rapprochera beaucoup de celle de A, étant seulement teintée légèrement par B. Si ce faisceau passe à travers une lame mince, l'absorption quelle qu'elle soit laissera subsister A en excès ; mais si l'épaisseur est grande et si l'absorption est considérable pour A et faible pour B, la radiation A sera presque totalement arrêtée, tandis que la radiation B sera peu modifiée ; dans le faisceau émergent, B sera donc en excès et donnera la couleur du faisceau qui sera seulement nuancée par la présence de A en petite quantité. Ainsi une simple différence dans l'épaisseur de la lame suffit pour changer totalement la couleur d'un faisceau.

On comprend que des faits analogues se manifestent lorsqu'il y a plus de deux radiations, et que les variations sont d'autant plus nombreuses qu'il y a un plus grand nombre de radiations différentes dans le faisceau incident.

502. — Les variations de composition des faisceaux sont mises facilement en évidence, au point de vue des effets lumineux par les variations de couleur, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une analyse du faisceau. On peut, à l'aide de l'appareil de Melloni, étudier l'absorption au point de vue des effets calorifiques (fig. 254).

La disposition de l'expérience est facile à concevoir, la lame absorbante G pouvant s'interposer ou non entre la source de chaleur, le cube de Leslie ou toute autre source, et la pile thermo-électrique P reliée au galvanomètre G'.

Mais dans ces expériences, la pile thermo-électrique donne seulement la somme des quantités de chaleur correspondantes aux diverses radiations, elle fait connaître l'absorption totale, et si on veut être renseigné sur les variations subies par chaque radiation, il faut disperser le faisceau à l'aide d'un prisme et en explorer les diverses parties avant et après l'interposition de la lame G.

503. — Lorsqu'un même faisceau passe successivement à travers deux lames de même nature ou de nature différente, il est facile de se rendre compte de l'effet produit si on connaît la composition du faisceau et l'absorption subie par les radiations qu'il comprend dans la substance ou les substances considérées. On arrive alors aisément à expliquer, par l'analyse de ce qui se passe pour chaque radiation, des effets qui paraissent singuliers si on les considère dans leur ensemble.

Nous donnerons seulement deux exemples de faits de ce genre.

Le verre rouge est dit transparent dans le langage vulgaire, parce qu'on voit les corps à travers une lame de cette substance : en réalité

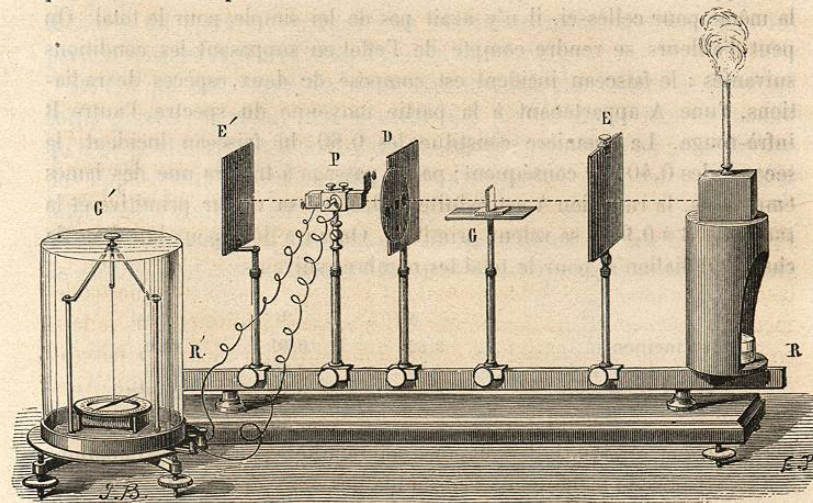


Fig. 254.

il est transparent seulement pour les radiations rouges. De même pour l'eau céleste qui est transparente seulement pour les radiations bleues. Si on met ces deux substances l'une à la suite de l'autre, on forme un ensemble qui est parfaitement opaque dans tous les cas. Il doit en être ainsi, en effet ; car si, par exemple, le verre rouge est placé en premier, deux cas peuvent se présenter suivant que le faisceau incident contient ou non des radiations rouges ; dans le cas où il n'en contient pas, le faisceau est arrêté tout entier par le verre rouge ; si le faisceau incident contient des radiations rouges, celles-ci passent seules à travers le verre rouge, mais elles sont arrêtées par l'eau céleste qui ne se laisse traverser que par les radiations bleues.

504. — Un second exemple sera fourni par une expérience de Melloni : un faisceau émané d'une lampe à huile était réduit à 0,39 de son intensité primitive par son passage à travers une lame de 2^{mm},6 d'épaisseur. En faisant passer le faisceau à travers une seconde lame identique à la

première, Melloni observa que la réduction de l'intensité était seulement de 0,85 de la valeur qu'elle avait avant cette lame.

Ce résultat paraît bizarre, car il semble que les conditions restant les mêmes, l'effet devrait rester proportionnellement le même, c'est-à-dire que l'intensité du faisceau émergent devrait toujours être la même fraction de l'intensité du faisceau incident. C'est d'ailleurs ce qu'on observe dans le cas où celui-ci est constitué par des radiations de même réfrangibilité, et s'il n'en est pas ainsi dans l'exemple que nous avons indiqué, c'est que, dans ce cas, le faisceau était composé, et que, bien que la même loi s'appliquât à chacune des radiations simples, la réduction n'étant pas la même pour celles-ci, il n'y avait pas de loi simple pour le total. On peut d'ailleurs se rendre compte de l'effet en supposant les conditions suivantes : le faisceau incident est composé de deux espèces de radiations, l'une A appartenant à la partie moyenne du spectre, l'autre B infra-rouge. La première constitue les 0,60 du faisceau incident, la seconde les 0,40 par conséquent ; par le passage à travers une des lames employées, la radiation A est réduite à 0,05 de sa valeur primitive et la radiation B à 0,9 de sa valeur primitive. On aura donc pour la valeur de chaque radiation et pour le total les nombres suivants :

	A	B	Total
A l'incidence.....	0,60	0,40	1,00
Après la 1 ^{re} lame.....	0,05	0,36	0,39
Après la 2 ^e lame.....	0,0015	0,324	0,3255

On voit que, quoique la décroissance soit régulière pour chaque radiation, il n'en est plus de même pour l'ensemble des deux radiations : la réduction est de 0,39 par le passage à travers la première lame, elle est seulement de $\frac{0,3255}{0,39} = 0,85$ pour le passage à travers la deuxième lame.

505. Relation entre l'absorption et l'émission. — Il existe entre l'absorption des radiations et leur émission par un corps une importante relation qui a été découverte par Foucault en 1849. Elle consiste en ce que si un corps est susceptible d'émettre des radiations et qu'on le fasse traverser par un faisceau complexe, le corps absorbe spécialement les radiations qu'il a la propriété d'émettre.

L'indication de l'expérience qui permet de mettre en évidence cette propriété fera comprendre ce que cet énoncé présente d'incomplet.

La flamme de l'alcool salé, flamme peu éclairante d'ailleurs, fournit une lumière constituée par le mélange de deux radiations jaunes, distinctes quoique de réfrangibilités très voisines ; elle donne, en effet, un spectre réduit à deux fines raies jaunes séparées par un intervalle noir. Plaçons derrière cette flamme une source de lumière puissante et donnant un spectre continu, comme l'arc électrique. Le spectre formé à

l'aide du faisceau qui a traversé la flamme de l'alcool salé présente deux raies noires à l'endroit où existaient les raies lumineuses du spectre de la flamme de l'alcool salé ; par une disposition convenable de l'expérience, on peut obtenir les deux spectres ensemble, et on reconnaît que la coïncidence est absolue : les raies noires du spectre complexe sont exactement à la place occupée par les raies jaunes du spectre de l'alcool salé, c'est-à-dire que, parmi toutes les radiations émises par le charbon rendu incandescent par l'arc voltaïque, la flamme de l'alcool salé a arrêté précisément les radiations qu'elle émet.

Ajoutons d'ailleurs que l'absorption n'est pas absolue et que les raies obscures du spectre complexe sont seulement moins intenses que les parties voisines sans être complètement obscures.

Le fait que nous signalons ne se manifesterait pas seulement pour les corps gazeux ; il serait plus général, et, par exemple, Baur a montré qu'il se produisait également pour le sel gemme. Mais au point de vue des applications que nous aurons à indiquer, la question est surtout intéressante pour les corps à l'état gazeux.

506. Réflexion des radiations. — Nous avons dit que les faisceaux se réfléchissent sur les surfaces polies, et que, quelle que soit la nature

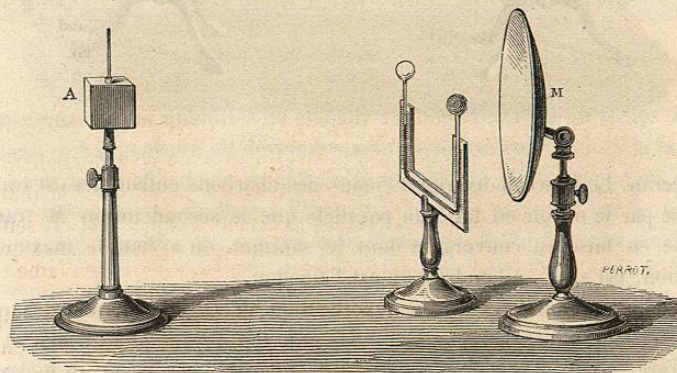


Fig. 255.

des effets étudiés, ils obéissent aux mêmes lois ; les résultats doivent donc être les mêmes que ceux que nous avons indiqués pour l'optique géométrique. Il est facile de démontrer qu'il en est bien ainsi au point de vue des effets calorifiques ; pour cela on prend une source de chaleur, le cube de Leslie A (fig. 255), que l'on place devant un miroir concave M en métal poli et à l'aide d'un thermomètre, d'un thermomètre différentiel, par exemple, on cherche l'endroit où l'action est maxima : on trouve que les positions occupées par le tube et par le thermomètre sont précisément celles qui correspondent à des points conjugués tels qu'ils auraient été déterminés pour les effets lumineux.