

exemple, serait b ; cette tache sera blanche : si de plus en ce point B nous plaçons un thermomètre, il marquera une élévation de température ; en ce point aussi, un papier photographique se teinterait et deviendrait plus ou moins brun, un morceau de sulfure de calcium deviendrait phosphorescent. Le faisceau solaire est donc susceptible de produire les divers effets dont nous avons parlé.

Sur le trajet de ce faisceau interposons un prisme HIK : nous savons déjà qu'il subira une déviation, c'est-à-dire qu'il prendra une nouvelle direction ; que, dans le cas actuel, il sera relevé. On ne devra donc plus observer aucun effet en B, et c'est bien ce que donne l'expérience : c'est plus haut que l'on trouve la manifestation des divers effets précédemment indiqués. Seulement ces effets au lieu d'être limités à un espace restreint s'étendent sur une bande de même largeur vr , mais d'une assez grande hauteur et, de plus, ils ne sont pas identiques dans toute l'étendue de cette bande. Examinons quels ils sont :

D'abord l'examen direct montre une bande lumineuse vr qui n'est pas blanche, mais présente des colorations variées d'une extrémité à l'autre, ces colorations changeant par degrés insensibles. Cette figure lumineuse que nous étudierons ultérieurement avec quelques détails est appelée *spectre lumineux*.

En explorant l'espace à l'aide d'un thermomètre, on reconnaît que dans une partie rc située au-dessous du bord le moins dévié du spectre lumineux, où l'on n'observe aucun effet lumineux par conséquent, il y a élévation de température, c'est-à-dire qu'il s'y produit des effets calorifiques : ces effets se continuent dans la partie occupée par le spectre lumineux, à peu près dans toute son étendue. L'ensemble des points où se manifestent des actions calorifiques a reçu le nom de *spectre calorifique*.

En plaçant un papier photographique sur l'écran sur lequel vient s'arrêter le faisceau, on reconnaît qu'il se manifeste des actions chimiques, non seulement sur la presque totalité de l'espace occupé par le spectre lumineux, mais que ces effets se produisent également en des points situés en va au-dessus du bord le plus dévié v du spectre lumineux, dans une partie où, par conséquent, l'œil ne perçoit rien. La bande sur laquelle se manifestent ces actions sur le papier photographique est appelée le *spectre chimique*.

460. — Attribuant, comme nous l'avons dit, ces différents effets aux radiations, nous concluons de cette expérience que des radiations qui arrivaient ensemble dans le faisceau incident SO ont été séparées, écartées, *dispersées* suivant l'expression consacrée, et forment ensuite un faisceau divergent, mais un faisceau dont la constitution n'est pas partout la même, puisque les effets produits ne sont pas les mêmes en tous les points, entre C et A.

Cette dispersion correspond à une inégale déviation des divers rayons qui constituent le faisceau et, comme à l'incidence le faisceau est parallèle et que l'angle d'incidence est le même pour tous les rayons, cette différence de déviation ne peut être due qu'à des différences dans la valeur de l'indice de réfraction.

On est donc conduit à supposer ou que c'est le prisme qui produit ces différences d'indice de réfraction ou qu'elles existaient dans le faisceau incident et que le passage à travers le prisme a eu seulement pour effet de les mettre en évidence en provoquant la dispersion.

La deuxième supposition est rendue au moins vraisemblable par l'expérience suivante :

On fait passer à travers le prisme HIK (fig. 243) un faisceau SA qui

est dispersé et on reçoit le faisceau divergent qu'il forme alors sur un miroir sphérique qui le transforme en un faisceau convergent au sommet C duquel viennent alors passer tous les rayons qui constituent le faisceau. Or si on place au point C un écran, on voit une tache blanche ; si en ce point on met un thermomètre, on note une élévation de température ; si on y met un papier photographique, il s'y produit une tache colorée. Donc par

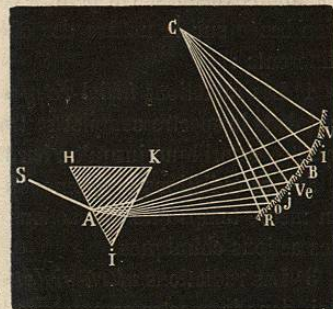


Fig. 243.

le fait qu'on a réuni tous les rayons qui étaient séparés on a reproduit les mêmes effets que donne directement le faisceau incident ; on est donc conduit à conclure que celui-ci a la même composition que possède le faisceau arrivant en C, c'est-à-dire qu'il est formé de radiations diverses susceptibles de produire isolément des effets différents dont l'action en S ou en C ne fait connaître que la somme ou pour mieux dire que la résultante. Ces radiations diffèrent par leurs effets, puisque les unes produisent seulement des actions calorifiques, d'autres seulement des actions chimiques et d'autres enfin des actions lumineuses diverses jointes à des actions calorifiques et à des actions chimiques. Ces radiations sont caractérisées, d'autre part, par leurs indices de réfractations qui sont différents.

Nous aurons à indiquer ultérieurement quelles sont les différences dans les caractères des vibrations qui se rapportent aux différences que nous venons de signaler.

461. **Spectre complet.** — La réunion des spectres calorifique, lumineux et chimique constitue ce qu'on appelle un *spectre complet* : c'est l'ensemble des points où l'existence de radiations a été manifestée par un ou plusieurs effets. On ne saurait affirmer qu'il n'existe pas de radiations

en d'autres points, mais alors leur action se manifesterait par des effets encore ignorés ou passés inaperçus.

Toutes les radiations ainsi séparées par le prisme obéissent aux lois de l'optique géométrique; mais, indépendamment des effets divers qu'elles produisent, elles se différencient les unes des autres parce que les variations d'intensité qu'elles subissent ne sont pas les mêmes pour toutes. Aussi pour étudier les variations d'intensité d'un faisceau, faut-il connaître la nature des diverses radiations qui le composent, et étudier chacune d'elles séparément.

Cependant, dans un assez grand nombre de cas, des radiations dont les réfrangibilités diffèrent peu se comportent à peu près de la même façon, de telle sorte qu'il suffit alors de considérer des groupes de radiations voisines. On peut, à ce point de vue, établir une grande division basée sur la nature des effets produits et considérer trois groupes différents :

1° Les radiations *infra-rouges* ou *calorifiques obscures* qui sont celles qui dans le spectre complet se trouvent depuis l'extrémité *c* (fig. 242) du spectre calorifique jusqu'au bord le moins dévié *r* du spectre lumineux.

2° Les radiations *moyennes* ou *lumineuses* qui, en général, produisent, en même temps que des actions lumineuses, des actions calorifiques et des actions chimiques.

3° Les radiations *ultra-violettes* ou *chimiques obscures* qui sont celles qui, dans le spectre complet, se trouvent depuis l'extrémité *a* du spectre chimique jusqu'au bord le plus dévié *v* du spectre lumineux.

On établit des subdivisions dans les radiations moyennes; nous les indiquerons plus loin.

462. — Les radiations les moins déviées, les moins réfrangibles ne produisent que des effets calorifiques et notamment n'agissent pas sur l'œil pour donner naissance à des effets lumineux, comme le font les radiations plus réfrangibles. Comme nous l'avons dit déjà, cette différence d'action ne permet pas de conclure à l'existence de deux agents différents, et il suffit de supposer que les mouvements vibratoires correspondant à ces deux sortes de radiations étant différents par quelque caractère, les uns sont susceptibles de mettre la rétine en action, tandis que les autres ne peuvent pas le faire, soit, par exemple, parce que ce mouvement vibratoire est intercepté dans l'œil avant d'arriver à la rétine, soit parce que cette membrane ne peut entrer en action que sous l'influence de certains mouvements vibratoires, et non de tous.

Des remarques et des hypothèses analogues doivent être faites sur les radiations ultra-violettes qui ne produisent que des actions chimiques et n'agissent pas sur l'œil pour produire des effets lumineux.

463. **Spectre lumineux.** — Bien que l'étude de la dispersion puisse se faire en considérant, soit l'un quelconque des effets, soit leur ensem-

ble, il est plus commode de la faire séparément au point de vue des effets lumineux, et au point de vue des effets calorifiques, car on n'a en général que des données incomplètes sur les effets chimiques.

Examinons d'abord avec quelques détails le spectre lumineux fourni par un faisceau solaire : comme nous l'avons dit, il se présente sous l'aspect d'une bande allongée dans une direction perpendiculaire à celle du prisme qui a servi à le produire. La coloration de cette bande varie d'une extrémité à l'autre, l'extrémité la moins déviée étant rouge et l'extrémité la plus déviée violette (fig. 244). Entre ces deux extrémités la coloration change constamment, mais d'une manière insensible, sans qu'il soit possible d'observer de limites entre les colorations successives. Arbitrairement, après Newton, on admet que le spectre comprend sept colorations distinctes, savoir : *Rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet*; dans un certain nombre de cas, principalement au point de vue des recherches physiologiques, il est plus commode de réduire ce nombre à six, savoir : *Rouge, orangé, jaune, vert, bleu, violet*, en supprimant l'indigo dont une partie est ainsi rattachée au bleu et l'autre au violet.

Dans le cas du spectre solaire, on peut distinguer un certain nombre de raies noires, perpendiculaires à la longueur du spectre, parallèles par conséquent aux arêtes du prisme qui a donné naissance à celui-ci. Ces raies sont connues sous le nom de *raies de Fraunhofer*, du nom du physicien qui, le premier, les a étudiées avec soin. Nous aurons ultérieurement à nous occuper de ces raies; actuellement, sans rechercher leur origine, elles nous serviront seulement de points de repère pour

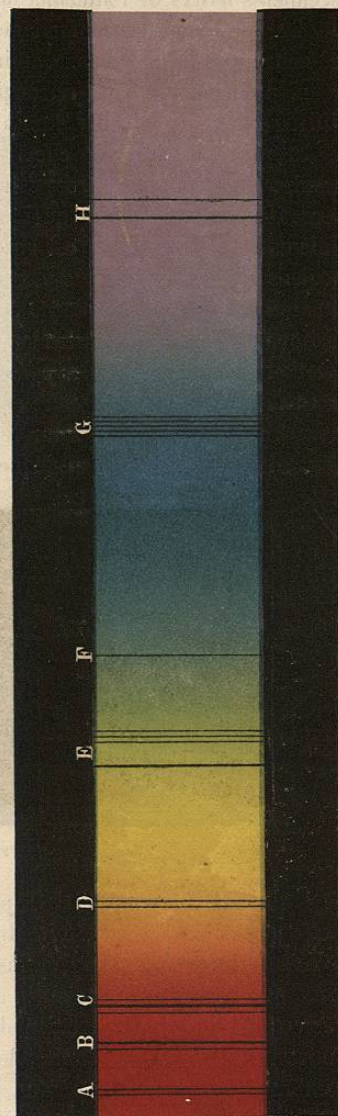


Fig. 244.

caractériser des parties déterminées du spectre, car elles y occupent une position invariable. Les raies les plus nettes ont été désignées par les premières lettres de l'alphabet de A à H.

464. — L'expérience fondamentale indiquée plus haut a conduit à admettre que les faisceaux lumineux étaient, en général, formés par la réunion de radiations de réfrangibilités différentes; ce sont là des conditions générales dont il y aura à vérifier l'exactitude.

Au point de vue des effets lumineux l'hypothèse que nous avons admise exige, en outre de ces conditions générales, que l'œil éprouve une sensation colorée unique quoiqu'il reçoive un mélange de radiations différentes dont chacune est susceptible de donner la sensation d'une couleur spéciale; il faut de plus que le mélange de toutes les radiations que le spectre met en évidence donne précisément la sensation du blanc.

Nous passerons rapidement sur les conditions générales, pour la démonstration détaillée desquelles nous renverrons aux ouvrages classiques.

Chaque radiation du spectre est simple et est caractérisée par un indice de réfraction déterminé. Pour le démontrer, on produit un spectre VR (fig. 245) sur un écran dans lequel est pratiquée une ouverture qu'on peut

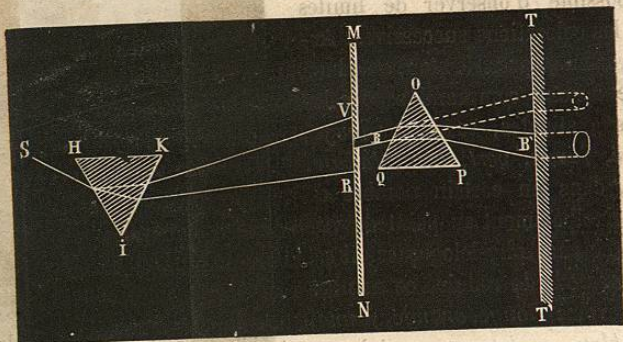


Fig. 245.

déplacer de manière à ne laisser passer qu'une partie limitée du faisceau. Cette partie est reçue par un autre prisme OPQ et est déviée en B' : on reconnaît d'abord que l'image ainsi obtenue a presque les mêmes dimensions que celle qu'aurait donnée directement le faisceau ayant traversé l'écran MN, et que la variation de grandeur est d'autant moindre que, l'ouverture étant plus étroite, le faisceau comprend un moins grand nombre de radiations différentes. D'autre part, si on évalue la déviation produite par le second prisme OPQ, on reconnaît qu'elle varie avec la partie du premier spectre qui a traversé l'écran MN et qu'elle est précisément celle que l'on aurait pu calculer en se servant de l'indice de réfraction qu'il faut attribuer à la radiation considérée d'après la place qu'elle occupe dans le premier spectre.

La différence de réfrangibilité peut encore être mise en évidence en regardant à travers un prisme à arêtes horizontales une bande mn (fig. 246) présentant des parties de couleur différente, les couleurs du spectre VIBVJOR. Conformément à ce que nous avons dit (407), chacune de ces parties paraît déplacée du côté du sommet du prisme; mais ce déplacement dépend de l'indice de réfraction et est d'autant plus grand

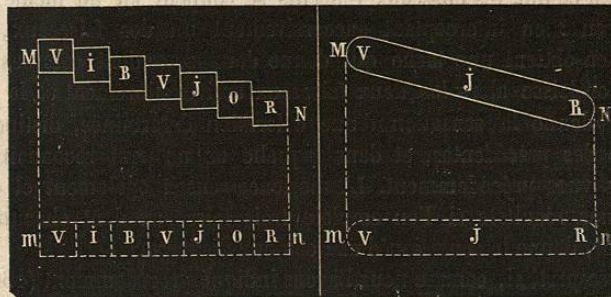


Fig. 246.

Fig. 247.

que l'indice est plus fort : aussi voit-on les diverses surfaces colorées disposées en gradins, en MN. La même expérience peut se faire en regardant, de la même façon, un spectre mn (fig. 247) obtenu par un premier prisme : le déplacement varie alors continuellement pour les diverses couleurs et l'image apparaît déviée obliquement en MN.

Enfin, dans le prisme HIK (fig. 248) qui produit le spectre, les divers rayons rencontrent la face d'émergence IK sous des angles différents; en faisant varier l'angle d'incidence, on doit donc trouver une position pour laquelle l'angle limite sera atteint seulement pour un rayon V : ce rayon subira la réflexion totale et sortira par l'autre face HK; il manquera donc dans le spectre que l'on recevra en RB : c'est, en effet, ce que montre l'expérience. De plus, si on continue à faire tourner le prisme, c'est-à-dire à faire varier l'angle d'incidence, les parties suivantes subiront successivement la réflexion totale et c'est le rayon rouge R qui est le dernier pour lequel se produit cet effet.

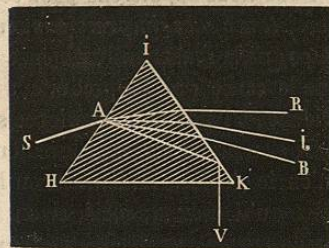


Fig. 248.

465. — Examinons maintenant avec quelque détail les faits qui se rattachent à la nature de la sensation. Il faut, avons-nous dit, pour pouvoir admettre l'hypothèse que nous avons indiquée que l'œil ne puisse analyser la sensation fournie par un mélange de radiations différentes. On peut démontrer le fait en opérant d'abord sur deux rayons

donnant chacun une sensation colorée distincte : ces rayons peuvent être pris dans un spectre à l'aide d'un écran analogue à MN (fig. 245), mais dans lequel on aura pratiqué deux ouvertures, ou bien ils peuvent être obtenus en interposant des verres colorés différents sur le trajet de deux faisceaux de lumière blanche, ou de toute autre façon quelconque. On fait arriver ces faisceaux sur deux miroirs que l'on déplace de manière à ce que les faisceaux réfléchis se coupent en un même point de l'écran : en interceptant successivement un des faisceaux, puis l'autre, on obtient une tache qui donne deux sensations colorées différentes; on laisse alors les deux faisceaux arriver librement et la tache obtenue donne la sensation d'une coloration déterminée, distincte de chacune des précédentes, et dans laquelle on ne peut reconnaître les couleurs vues précédemment. L'expérience réussit également et donne les mêmes résultats si l'on emploie trois faisceaux dont chacun, pris isolément, donne la sensation d'une couleur distincte.

D'autre part, si, comme nous l'avons indiqué précédemment (460), on réunit en un même point l'ensemble de toutes les radiations du spectre, on obtient bien une tache blanche.

466. — On peut démontrer que cet effet d'une sensation unique due à une cause complexe provient, non de modifications que les radiations subiraient par le fait de leur mélange, mais d'une propriété physiologique de l'organe de la vision : c'est le mélange, la coexistence de deux sensations distinctes qui donne naissance à une sensation résultante unique, différente des deux sensations composantes.

Nous nous appuyons pour cette démonstration sur la propriété de la *persistance des impressions sur la rétine*. Cette propriété consiste en ce que la sensation lumineuse se prolonge un temps appréciable après que la cause qui l'a produite a cessé d'agir; on la met nettement en évidence à l'aide de l'expérience suivante :

Si l'on prend un point lumineux, un charbon allumé, par exemple, et qu'on le déplace lentement, on le voit aisément dans chacune des positions qu'il occupe; mais, si on lui communique un mouvement assez rapide on voit un trait lumineux, c'est-à-dire que, à un instant donné, on voit le point lumineux non seulement à la position qu'il occupe réellement, mais, en même temps, dans la série des positions qu'il occupait auparavant : l'impression qu'il a produite à ces différentes positions, la sensation qui en est résultée se sont donc prolongées après que le point lumineux n'y était plus. Si, par exemple, le point lumineux décrit une circonférence, on peut lui communiquer une vitesse telle que la circonférence paraisse tout entière lumineuse : la plus petite vitesse pour laquelle cet effet se produit permet de déterminer la durée de la prolongation de l'impression. Dans ces conditions, la sensation produite par le point à une certaine position persiste jusqu'au moment où le point

revient à cette position, après avoir parcouru la circonférence entière : si donc on connaît la vitesse de rotation communiquée au point, le nombre de tours qu'il effectue par seconde, on peut aisément calculer la durée d'une révolution, durée qui est celle même de la persistance de l'impression. Cette durée varie suivant les observateurs; elle est, en moyenne, à peu près de $1/20$ de seconde (variant de $1/10$ à $1/30$).

Ceci posé, si on fait tourner autour d'un axe perpendiculaire à son plan et passant par son centre, un disque circulaire blanc, sur lequel on a peint un secteur d'une couleur quelconque, et si la vitesse est assez grande, l'effet que nous venons d'indiquer se produira et l'observateur verra un disque présentant sur toute son étendue une coloration uniforme. Si le disque est divisé en deux secteurs, peints de couleurs différentes, le même effet se produira pour chacun d'eux et l'observateur recevra à la fois l'impression de ces deux couleurs : l'expérience montre que, dans ce cas, il perçoit une sensation d'une couleur unique différente de chacune des couleurs peintes sur le disque, sans qu'il lui soit possible de reconnaître dans la sensation unique les éléments qui la constituent.

Dans ce cas, à aucun instant, les radiations ne sont effectivement mélangées, elles arrivent l'une après l'autre, rapidement, mais successivement; ce sont seulement les impressions, les sensations qui sont simultanées. La fusion des effets observés n'est donc pas dû à une modification physique des radiations par suite de leur mélange, mais à une propriété physiologique ou psychologique.

La même expérience réussit également quel que soit le nombre des couleurs dont on a peint le disque : enfin, si, sur ce disque, on a reproduit les couleurs du spectre (fig. 249), la rotation rapide donne du blanc ou plus généralement du gris qui n'est que du blanc moins lumineux : c'est l'expérience connue sous le nom de *disque de Newton*.

On peut obtenir un résultat plus satisfaisant au point de vue de la coloration et plus démonstratif, en répétant l'expérience, à l'aide d'un dispositif particulier qu'il est inutile de décrire, de manière à obtenir la rotation d'un spectre solaire réel dans des conditions telles que, comme dans le cas précédent, l'impression de ses diverses parties se produit successivement sur la rétine de manière à se superposer.

Ces diverses expériences que l'on pourrait varier montrent que, au

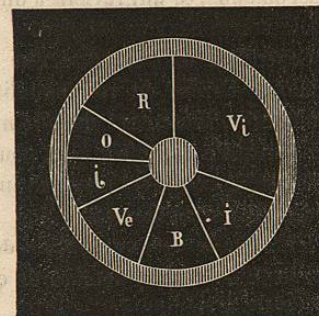


Fig. 249.

point de vue des effets lumineux, il n'y a aucune difficulté à admettre que la lumière solaire ou, plus généralement, la lumière blanche est formée par la réunion, par le mélange de radiations diversement réfrangibles dont chacune est susceptible de donner naissance à une sensation présentant une coloration caractéristique.

467. Variations de la dispersion. — Lorsqu'un faisceau de lumière blanche traverse un prisme, chaque radiation simple subit une déviation différente, et c'est là ce qui produit la dispersion; on ne peut donc parler absolument de la déviation du faisceau émergent, et pour définir celui-ci il faut donner au moins la déviation des rayons extrêmes, violet et rouge. La différence entre ces deux déviations mesure l'angle que font entre eux les deux rayons extrêmes; on l'appelle *angle de dispersion*. Enfin on appelle *déviation moyenne* du faisceau émergent, la déviation du rayon qui est à égale distance du rouge et du violet; ordinairement ce rayon est dans le jaune, à peu près.

Si on répète l'expérience avec deux prismes de même angle, mais de nature différente, on reconnaît, comme on pouvait s'y attendre, que les déviations extrêmes ne sont pas les mêmes, car une même radiation a des indices de réfraction différents pour les diverses substances; mais, de plus, la dispersion n'a pas la même valeur et même les déviations des diverses couleurs ne varient pas suivant la même loi dans les spectres ainsi obtenus, ce qui revient à dire que les diverses couleurs n'y occupent pas la même étendue relative.

Cependant on peut dire que pour les substances employées dans la pratique l'ordre de réfrangibilité ne change pas, c'est-à-dire que les couleurs se présentent dans le même ordre dans les différents spectres. On a signalé toutefois que, pour quelques corps, la vapeur d'iode par exemple, le rouge est plus réfrangible même que le violet; mais ce sont là des faits exceptionnels.

468. Étude des variations des radiations. — L'étude des radiations comporte un certain nombre de questions que nous examinerons successivement, savoir :

Dans quelles conditions les radiations prennent-elles naissance? Quelles relations existe-t-il entre le corps qui émet les radiations, les circonstances qui accompagnent cette émission, d'une part, et la nature et l'intensité des radiations émises, d'autre part?

Quelles modifications les radiations subissent-elles en se propageant à travers l'espace vide? à travers les corps matériels?

Quelles modifications (autres que celles de direction déjà étudiées) les radiations subissent-elles à la surface de séparation de deux milieux?

Nous aurons à rechercher également quels effets présentent les corps qui émettent des radiations? quels effets se manifestent dans les corps qui arrêtent, absorbent des radiations?

La difficulté de cette étude, comme nous l'avons déjà indiqué en passant, consiste en ce que les lois simples qui pourraient s'appliquer à une radiation déterminée sont masquées dans le cas où, comme cela se présente presque toujours, on opère sur des faisceaux complexes, sur des mélanges de radiations.

Les lois trouvées dans l'étude des radiations donnent l'explication d'un grand nombre de faits fréquemment observés et servent de base à d'utiles applications. Nous aurons à signaler les uns et les autres, en tant au moins qu'ils se rapportent à la nature des questions traitées dans ce cours.

469. Émission. — Avant d'étudier les lois qui régissent l'émission des radiations, il est utile de chercher quelle est la nature du phénomène qui peut donner naissance à des radiations.

Nous avons dit (199) que l'on admet actuellement que les molécules matérielles des corps sont constamment en mouvement, l'intensité de ce mouvement étant en rapport avec la quantité de chaleur que possède le corps, avec sa température, par conséquent. Nous avons admis, d'autre part, que les molécules d'éther entourent de toutes parts les molécules matérielles des corps : on peut aisément concevoir que ces dernières communiquent une partie de leur mouvement aux molécules d'éther voisines. Celles-ci prennent alors un mouvement vibratoire qui se propage de proche en proche, il y a production de radiations.

La production, l'émission de radiations par un corps consisterait donc, en somme, en la transmission aux molécules d'éther d'une partie de la force vive dont sont animées les molécules de ce corps.

Quelques conséquences découlent immédiatement de cette manière, hypothétique d'ailleurs, de concevoir la production des radiations :

D'abord le corps considéré perd une certaine quantité de force vive; s'il n'en regagne d'un autre côté, la quantité de chaleur qu'il possède diminue, sa température doit s'abaisser;

D'autre part, il est probable que, plus la température du corps sera élevée, plus la force vive qu'il communiquera aux molécules d'éther sera grande, plus l'énergie (XLVI) que celles-ci posséderont sera considérable, plus les effets qu'elles pourront produire seront énergiques, plus, en un mot, les radiations seront intenses.

Nous aurons à voir si l'expérience vient justifier plus ou moins complètement ces conséquences de l'hypothèse admise.

470. — Si nous considérons un corps que l'on puisse porter successivement à diverses températures, on reconnaît aisément que, pour un effet donné, l'action est d'autant plus énergique, toutes choses égales d'ailleurs, que la température est plus élevée.

Il est à peine besoin de signaler le fait pour la chaleur : à la même distance l'action calorifique manifestée par un corps soit directement

par la sensation calorifique, soit par l'observation d'un thermomètre, augmente quand la température du corps s'élève.

Le fait est également évident pour la sensation lumineuse; lorsqu'on regarde un métal chauffé, on reconnaît, même sans faire aucune mesure, que la sensation lumineuse augmente d'intensité quand la température s'élève.

Enfin, dans les mêmes conditions, l'action chimique croît aussi quand la température s'élève, comme on peut le reconnaître en plaçant un papier photographique à une distance déterminée de ce métal chauffé.

Mais, il y a plus : non seulement l'intensité de l'action varie, mais l'action varie elle-même dans ses manifestations quand la température change.

Plaçons, en effet, dans une chambre obscure, un fil de platine dont on fera varier la température à volonté, par exemple, par le passage d'un courant électrique. Supposons que ce courant ait été gradué de manière que la température s'élève progressivement : au début, une seule action se manifestera, l'action calorifique mise en évidence soit par la sensation, soit à l'aide d'un thermomètre; mais ce fil ne sera pas vu, il ne sera pas susceptible d'agir à distance sur l'œil, il ne produira aucune action sur un papier sensible. Si on élève la température, on observera, outre l'accroissement de l'action calorifique, que, à partir d'un certain moment, le fil métallique sera vu, il sera devenu *lumineux*; de nouvelles radiations, des radiations moyennes ont apparu, s'ajoutant à celles qui existaient auparavant. Si l'élévation de la température continue, le fil restera chaud et lumineux, mais sa couleur changera : il y a donc nécessairement modification dans la constitution du faisceau émis. Enfin, à partir d'une température déterminée, le fil, toujours chaud et lumineux, commencera à agir sur le papier sensible : des radiations chimiques ont apparu, il y a nécessairement modification dans la constitution du faisceau de radiations.

471. — Cette expérience simple met bien en évidence la variation de composition du faisceau émis par un corps; mais elle ne renseigne pas sur la nature de cette variation. On la complète, en la modifiant de la façon suivante.

La source de radiations étant toujours le fil de platine précédemment considéré, plaçons dans le voisinage une lentille, de telle façon que le fil étant éclairé d'une façon quelconque donne une image réelle sur un écran; ce sera au même endroit que se ferait l'image du fil devenu lumineux par lui-même. Entre le fil et l'écran interposons un prisme qui sera capable de produire la dispersion du faisceau émergent de la lentille.

Amenons le fil à une température supérieure à celle du milieu ambiant, mais peu élevée, cependant. En explorant l'écran avec un thermomètre, mieux avec une pile thermo-électrique linéaire, on trouve alors en un

point limité une élévation de température; des radiations calorifiques existent en ce point, radiations infra-rouges, puisqu'il n'y a aucun effet lumineux : la position de ce point indique d'ailleurs que le faisceau a subi une déviation en traversant le prisme.

Élevons davantage la température : la pile thermo-électrique indiquera une augmentation d'intensité calorifique au point où elle est placée, mais, de plus, elle permet de reconnaître que la zone chaude s'est élargie, et la nouvelle partie correspond à une déviation plus considérable, les radiations qui s'y manifestent sont plus réfrangibles.

En continuant de la même façon, on constate à l'aide de la pile thermo-électrique que, pour toute nouvelle élévation de température, les radiations précédemment émises subsistent en augmentant d'intensité, mais que de plus de nouvelles radiations plus réfrangibles s'ajoutent à celles-ci.

Il résulte de là que, si on ne disperse pas les radiations et qu'on examine le faisceau total correspondant à des températures différentes, l'accroissement d'effet pour chaque élévation de température dépend et de l'augmentation d'intensité des radiations déjà existantes et de l'addition de nouvelles radiations plus réfrangibles.

Ces effets se continuent d'ailleurs pour la suite de l'expérience, nous ne les indiquerons pas spécialement.

Pour une certaine température du fil, celui-ci est devenu lumineux : on voit en même temps une ligne lumineuse sur l'écran : la position qu'elle occupe fait suite immédiatement aux parties obscures où on a observé des actions calorifiques; cette ligne est rouge, elle correspond à la moins réfrangible des radiations moyennes. Disons immédiatement que cette ligne rouge subsistera et que son éclat croîtra en même temps que s'élèvera la température du fil.

Mais, d'autre part, par cette élévation de température, on verra la bande lumineuse s'élargir, le rouge s'étendra, de l'orangé apparaîtra ensuite, puis du jaune, et ainsi de suite jusqu'à ce que le spectre lumineux soit complet. En un mot, l'action sera la même que pour les actions calorifiques : lorsque la température s'élève, les radiations existantes deviennent plus intenses et de nouvelles radiations, plus réfrangibles, s'ajoutent à celles-là.

Il résulte de là que, si on ne disperse pas les radiations à l'aide du prisme et qu'on observe l'effet produit par le faisceau total à des températures différentes, la couleur perçue variera constamment puisque la composition du faisceau varie; cette couleur sera le blanc pour la température pour laquelle toutes les radiations moyennes auront été émises, du rouge au violet.

On observera des effets entièrement analogues pour les actions chimiques; à partir d'une certaine température seulement, ces actions se produiront, elles se manifesteront d'abord sur un espace limité, mais