

Comptes rendus
hebdomadaires des séances
de l'Académie des sciences /
publiés... par MM. les
secrétaires perpétuels

Académie des sciences (France). Auteur du texte. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences / publiés... par MM. les secrétaires perpétuels. 1950-07-01.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.

de référence; son observation est entièrement automatique et l'équation personnelle de l'observateur est éliminée.

Le chronographe Belin se révèle donc une fois de plus comme très efficace et susceptible d'intéressantes applications dans la technique des mesures de temps.

OPTIQUE ASTRONOMIQUE. — *Correction des déformations thermiques des miroirs de télescope.* Note de M. ANDRÉ COUDER, présentée par M. André Danjon.

On sait éviter complètement l'effet nuisible des flexions élastiques des miroirs de télescope. Au contraire, jusqu'à présent, on n'a opposé aux déformations d'origine thermique que des moyens passifs (verres à faible coefficient de dilatation, calorifugation partielle du disque, aération ménagée de ses surfaces) qui sont insuffisants. Je décris ici les effets d'un faible apport artificiel de chaleur, convenablement localisé.

1. Les expériences ont été faites sur le télescope de 81^{cm} de l'Observatoire de Haute-Provence; longueur focale de la combinaison Cassegrain 12^m; épaisseur moyenne du miroir 7^{cm},6; capacité calorifique 19^{kg} d'eau; coefficient de dilatation $8 \cdot 10^{-6}$. Au cours d'une séance d'observation, la température de l'air et celle de l'instrument s'abaissent avec une vitesse qui atteint souvent un degré par heure. A ce régime, le miroir perd constamment par conduction, convection et rayonnement environ 22 W et sa température moyenne se tient à 2°,4 au-dessus de celle du milieu. Si la température de tout l'instrument restait uniforme, on n'observerait qu'un lent déplacement apparent du plan focal, résultant de la différence des coefficients de dilatation du miroir et du tube d'acier : inconvénient négligeable en pratique. Les effets réellement nuisibles viennent de ce que la température du miroir n'étant pas constante ne peut être uniforme; il existe d'assez forts gradients de température à l'intérieur de cette masse médiocrement conductrice, d'où résultent des déformations importantes.

2. Moyennant certaines dispositions (tube ajouré au voisinage du miroir), la déformation de la surface respecte la symétrie de révolution autour de l'axe optique.

En chaque point d'un méridien, à la distance x de l'axe, la différence de marche Δ introduite par l'effet thermique se présente sous la forme

$$\Delta = ax^2 + bx^4.$$

Le terme ax^2 correspond à un changement de la longueur focale. Sa valeur moyenne est à peu près nulle, mais il est soumis à des fluctuations aléatoires liées aux conditions micro-météorologiques. On s'en accommode en modifiant le tirage de mise au point. Le terme bx^4 représente un défaut semblable à l'aberration de sphéricité.

On observe toujours une sur-correction, variable entre zéro et 3 fois la limite de Rayleigh (le plus souvent égale à 1,2 fois cette limite), laquelle pour l'ouverture relative $F : 15$ correspond à une aberration longitudinale des rayons marginaux égale à $2^{\text{mm}}, 0$. C'est cet effet partiel, directement nuisible, que je me suis proposé de corriger.

3. Le dispositif qui a réussi est le suivant. Sur la face postérieure du miroir est appliquée une résistance en fil fin de constantan, en bon contact thermique avec le verre, doublée extérieurement d'une enveloppe calorifuge. Elle recouvre d'un lacs serré une zone ayant $57^{\text{cm}}, 8$ de diamètre intérieur, $70^{\text{cm}}, 8$ de diamètre extérieur. La structure du faisceau fourni par une étoile brillante est étudiée par la méthode de Foucault. Le circuit étant fermé sur une batterie, on obtient en peu de temps un état stable caractérisé par l'apparition d'une sous-correction sphérique, l'aberration longitudinale des rayons marginaux valant $0^{\text{mm}}, 81$ pour chaque watt dépensé dans l'enroulement, et d'autre part un raccourcissement de la longueur focale du même ordre de grandeur. Dans les circonstances ordinaires, une puissance un peu inférieure à 3 W suffit à compenser le défaut thermique habituel du miroir avec toute la précision que comporte l'essai à la lame de couteau. Avec une puissance 8 fois plus grande, l'aberration créée artificiellement devient énorme, sans cesser d'être régulière.

Le régime stable est atteint suivant une fonction exponentielle du temps : la moitié de l'effet limite est obtenue en 8 minutes. Comme les changements spontanés de la forme du miroir sont beaucoup plus lents, l'observateur est toujours maître d'obtenir par le simple jeu d'un rhéostat une correction excellente en un quart d'heure.

4. Lorsque, par un réglage convenable, on a obtenu la disparition de l'aberration, cela signifie que l'apport local de chaleur a transformé les surfaces isothermes à l'intérieur du miroir en des plans normaux à l'axe optique. Il a suffi pour cela d'ajouter 3 W aux 22 W que perd constamment le miroir au cours de la nuit. L'excès de la température de la surface optique sur celle de l'air est rendu uniforme dans toute son étendue, et il est augmenté au total de $13,5 \%$. Cet accroissement n'est pas tel qu'il puisse aggraver sensiblement l'effet optique des courants de convection aériens. Aussi l'amélioration des images est-elle remarquable.

Un correcteur analogue sera installé sur les autres instruments de l'Observatoire de Haute-Provence en service ou en projet. La puissance à mettre en jeu dans chaque cas ne peut être connue d'avance; en revanche, on peut prévoir que les constantes de temps seront proportionnelles aux carrés des épaisseurs des miroirs.

5. On sait combien est nuisible la courbure convexe que prennent les miroirs des cœlostats employés à l'observation du Soleil. Il est aisé d'imaginer un correcteur de courbure agissant comme le correcteur d'aberration décrit ci-dessus.

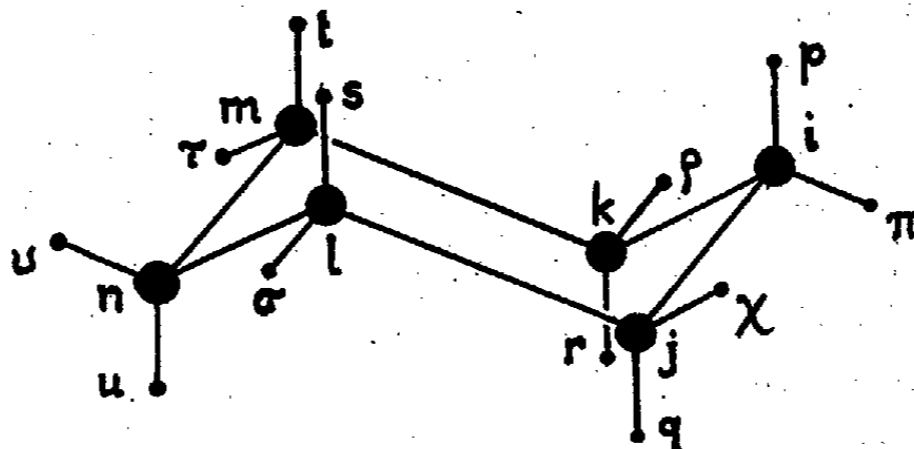
SPECTROGRAPHIE. — *Calcul des fréquences fondamentales de vibration du cyclohexane.* Note (*) de M. MARCEL LARNAUDIE, présentée par M. Jean Cabannes.

La détermination des 32 fréquences fondamentales du cyclohexane a été faite, en supposant une « structure en chaise » de symétrie D_{3d} . Un ensemble de constantes de force et d'interaction a été calculé. Les résultats permettent une bonne interprétation des spectres.

L'étude des spectres de vibration du cyclohexane a déjà donné lieu à différentes recherches parmi lesquelles on peut citer celles de K. W. F. Kohlrausch et H. Witteck ⁽¹⁾ (spectres Raman), D. A. Ramsay et G. B. B. M. Sutherland ⁽²⁾ (calcul des vibrations de la chaîne carbonée), C. W. Beckett et K. S. Pitzer ⁽³⁾ (interprétation partielle), M. Harrand ⁽⁴⁾ (spectres Raman). La répartition des modes de vibration peut se faire comme suit :

| Modes de vibration. | A_{1g} | A_{1u} | A_{2g} | A_{2u} | E_g | E_u |
|--|----------|----------|----------|----------|-------|-------|
| Δ_s : vibration symétrique CH_2 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1 |
| Δ_a : vibration antisymétrique CH_2 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1 |
| β : déformation de valence CH_2 | 1 | — | — | 1 | 1 | 1 |
| γ : rotation de CH_2 dans son plan..... | 1 | — | — | 1 | 1 | 1 |
| δ : rotation de CH_2 autour de sa première bissectrice.. | — | 1 | 1 | — | 1 | 1 |
| ε : rotation de CH_2 autour de sa deuxième bissectrice.. | — | 1 | 1 | — | 1 | 1 |
| Δ : vibration de valence C-C..... | 1 | 1 | — | — | 1 | 1 |
| α : déformation de valence C-C-C..... | 1 | — | — | 1 | 1 | 1 |

J'ai utilisé la méthode donnée par E. B. Wilson ⁽⁵⁾.



Soient r_i le vecteur déplacement de l'atome i , e_{ij} un vecteur unitaire dirigé de i vers j , s_{ij} et q_{ij} la distance ij et sa variation, a_i et α_i l'angle (ij, ik) et sa variation, b_i et β_i l'angle $(ip, i\pi)$ et sa variation ($a_i = b_i = 109^\circ 28'$), γ_i l'angle de rotation de CH_2 dans son plan, δ_i et ε_i les angles de rotation de CH_2 autour de sa première et de sa deuxième bissectrice.

(*) Séance du 27 novembre 1950.

⁽¹⁾ *Z. Phys. Chem.*, B. 31, 1936, p. 382 et B. 48, 1941, p. 178.

⁽²⁾ *Proc. Roy. Soc. London*, 190, 1947, p. 245.

⁽³⁾ *J. Amer. Chem. Soc.*, 69, 1947, p. 2488.

⁽⁴⁾ *Comptes rendus*, 224, 1947, p. 462.

⁽⁵⁾ *J. Chem. Phys.*, 9, 1941, p. 76.