

Les composantes optiques de précision

Les "fenêtres" de la recherche

Les composantes optiques de précision et leurs nombreuses applications sont réalisées par le laboratoire des composantes optiques de la Division de physique du CNRC. Les techniques utilisées, mises au point à l'origine pour le travail du verre, sont également applicables à d'autres matériaux dont certains métaux, des céramiques et des plastiques. De ce fait, le laboratoire peut maintenant réaliser des composantes à la demande avec une précision impossible à atteindre autrement.

"Les phénomènes physiques consistent toujours en une interaction de l'énergie avec la matière. Nous voyons la matière grâce à la lumière; nous savons que la lumière est présente en raison de l'interruption de la matière. Et de ce savoir est à la base du monde de chaque grand physicien qui trouve qu'il ne peut pas augmenter ses connaissances de l'une sans augmenter ses connaissances de l'autre".

Jacob Bronowski, extrait de "The Ascent of Man".

Que serait le domaine de la recherche sans les lentilles des microscopes, le miroir des télescopes, le prisme des spectromètres, ou même sans les lunettes du chercheur qui lui permettent de voir si loin! Chaque composante est vitale pour son analyse du monde physique et chacune, pour son utilisation, dépend de l'interaction de la lumière avec les matériaux de qualité optique.

Les interactions de la lumière avec ces matériaux, comme le grossissement, la réflexion, la diffraction et la focalisation sont bien connues, mais pour les utiliser au mieux, un scientifique a besoin de composantes optiques de la plus haute qualité.

Ces composantes aux très nombreuses applications dans le domaine de la recherche, sont fournies au CNRC et à d'autres laboratoires par le laboratoire des composantes optiques de la Division de physique du CNRC.

M. J. Norton Cairns, coordonnateur du laboratoire, décrit ce dernier comme étant "le lieu où les travaux difficiles sont le fait de tous les jours".

Le laboratoire des composantes optiques est né en 1940 et l'on a tout d'abord mis l'accent sur la fabrication de composantes optiques pour les forces armées. Avec les années, ses activités ont été diversifiées pour répondre à l'évolution des besoins en matière de composantes optiques dans de nombreux domaines de la recherche.

Les premières années ont surtout été consacrées à l'expérimentation et à la mise au point de techniques optiques. Les techniques et les matériaux employés par les laboratoires d'optique de cette époque dans d'autres pays se sont révélés aussi précieux et aussi jalousement gardés que les recettes d'un grand chef cuisinier. En conséquence, comme il était impossible de copier ou d'adapter ces dernières, il est devenu nécessaire de développer un système entièrement nouveau de techniques et d'opérations.

Heureusement, les techniques nouvelles de travail du verre sont apparues assez souples pour être appliquées à d'autres matériaux. Depuis lors, cette possibilité est apparue comme un point unique de l'opération du laboratoire.

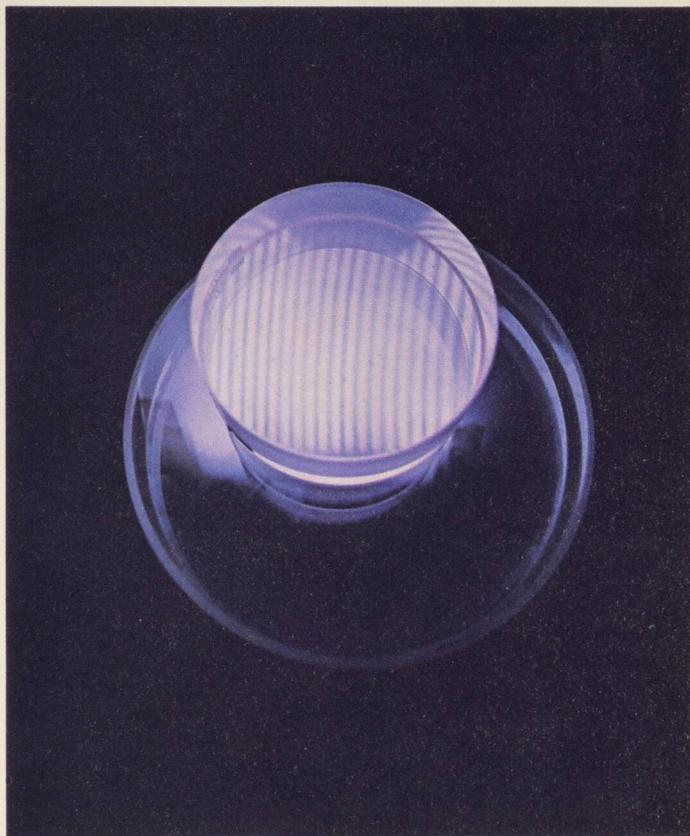
Comme exemple, citons les adaptations des techniques de polissage du verre à des métaux, à des céramiques, à des plastiques et à divers autres matériaux. A l'aide de méthodes optiques, ce laboratoire a pu fabriquer diverses composantes faites de diamant, de rubis et de saphir qui ont été calculées pour être incorporées à des lasers. Les composantes métalliques vont d'agrafes polies servant en chirurgie délicate aux composantes de précision des réacteurs nucléaires. Dans ces cas-là, le polissage optique donne des surfaces presque parfaites que l'on ne pourrait obtenir d'une autre manière.

Quoi qu'il travaille surtout pour la Division de physique, le laboratoire a aussi réalisé de nombreuses composantes pour des clients à l'extérieur qui, dans la plupart des cas,

n'auraient pas pu se les procurer sur le marché ou qui avaient besoin d'une précision plus grande que celle des produits commerciaux.

De quelles qualités doit faire preuve le technicien de l'optique pour transformer un matériau optique brut en une lentille claire comme un cristal et hautement polie?

Les différentes phases de la réalisation de toute composante optique ne sont pas très différentes de celles suivies par un artiste pour réaliser sa plus belle création. Comme le sculpteur, le technicien de l'optique doit connaître à fond les matériaux qu'il utilise. Il doit choisir parmi les différents verres contenant du bore, ou du plomb, ou du quartz fondu, celui qui a les propriétés physiques appropriées pour l'utilisation prévue. Est-ce que cette composante devrait être transparente pour laisser passer la lumière comme dans



Here, a three-inch (7.6 cm) diameter fused quartz optical flat (which serves as a standard flat surface) is compared to a larger master flat under a light source. Interference between the upper and lower surfaces and the narrow wedge of air between them gives rise to the observed pattern of lines or fringes.

Comparaison d'une plaque diamètre de verre au quartz fondu de qualité optique, de trois pouces (7,6 cm) de diamètre et qui sert d'étalon, avec une grande plaque de référence sous une source lumineuse. L'interférence entre les surfaces inférieure et supérieure et la mince couche d'air de profil en forme de coin donnent lieu à la production de franges d'interférence.