
Composants et systèmes optiques pour les lignes de lumière synchrotron

François Polack*¹ and Muriel Thomasset¹

¹Synchrotron SOLEIL – Centre National de la Recherche Scientifique : UR1 – France

Résumé

Le domaine de très courtes longueurs d'ondes que couvre le rayonnement synchrotron impose des contraintes bien spécifiques aux systèmes optiques. Tout d'abord les indices de réfraction étant extrêmement proches de 1, l'usage de lentilles réfractives est extrêmement limité. Les lignes de lumière sont donc essentiellement constituées de surfaces réfléchissantes, mais leur réflectivité n'est notable qu'à des incidences très rasantes. Cela, et la radioprotection imposée par le mécanisme d'émission, conduit à des systèmes de grande longueur. Egalement, l'absorption et la diffusion sont telles qu'il n'est pas, même en X durs, envisageable de travailler à l'air sur des distances appréciables et que l'Ultra-Vide (10⁻⁹ – 10⁻⁸ mb) est indispensable dans le domaine VUV et X mous. Enfin dans l'émission synchrotron, largement polychromatique, on ne cherche à transporter qu'une bande passante étroite, mais le rayonnement "inutile" induit localement des charges thermiques importantes, jusqu'à 300 W incident sur certaines têtes de ligne. Ces contraintes conduisent à des systèmes sous vide présentant des tolérances d'alignement et de stabilité angulaire particulièrement sévères (parfois < 1 μ rad) et une grande sensibilité aux vibrations et aux dérives thermiques. Nous présenterons les solutions et méthodes, optiques, mécaniques thermiques, généralement utilisées sur les lignes de lumière du Synchrotron SOLEIL. Une attention particulière sera apportée au problème de la contamination carbonée qu'on observe régulièrement sous faisceau X, et les méthodes de nettoyage et de prévention employées.

*Intervenant