



# Procédures de sécurité relatives à l'utilisation d'un laser de spectacle

Mise à jour le 31/01/2002

---

Laser Wave Sup'Optique  
Centre Universitaire – Bat. 503  
BP 147  
91403 ORSAY Cedex

Contacts : [renaud\\_p@ile.u-psud.fr](mailto:renaud_p@ile.u-psud.fr)  
[Mym@ile.u-psud.fr](mailto:Mym@ile.u-psud.fr)

Tel : 01.69.35.88.99  
Fax : 01.69.35.88.00  
web : <http://laserwave.free.fr>

## Statut

Le club Laser Wave Sup'Optique est rattaché à l'association BDE Sup'Optique.

Il regroupe des élèves ingénieurs de l'Ecole Supérieure d'Optique de 1<sup>ière</sup>, 2<sup>ième</sup> et 3<sup>ième</sup> années. Il exploite une source laser et un système de déviation de faisceau pour réaliser des spectacles.

## Formation des manipulateurs

Les élèves de l'Ecole Supérieure d'Optique reçoivent une formation d'ingénieur en optique. Ils sont donc formés à l'utilisation de lasers et alertés du danger potentiel qu'ils représentent. Ils sont constamment sensibilisés à la sécurité pendant les séances de travaux pratiques dès la première année de leurs études. De plus, des cours de sécurité laser dispensés en 2<sup>ième</sup> année viennent expliquer et démontrer le risque laser. Les manipulateurs les plus expérimentés forment alors les nouveaux arrivants aux spécificités des lasers de spectacle et du matériel employé.

## Spécifications du matériel

Nous utilisons un laser Argon Coherent Innova 70 émettant dans le visible, principalement à 488 et 514,5nm (bleu-vert), et d'une puissance continue de 5W en utilisation toutes raies. Le faisceau traverse un modulateur acousto-optique et un coupe-faisceau mécanique en cas d'urgence. Il est alors balayé à haute fréquence dans l'espace par des scanners (miroirs actionnés par des moteurs galvanométriques).

## Danger oculaire

Ce laser appartenant à la classe IV, il présente un danger de brûlures oculaires et cutanées ainsi que d'incendie. Dans notre

cadre d'utilisation et aux vues des spécifications du matériel utilisé, le danger le plus évident est le risque d'accident oculaire : brûlure localisée et indolore mais irréversible de la rétine au point de focalisation du faisceau. Il en résulte des troubles de la vision tels l'apparition de zones aveugles dans le champ de visibilité. Il importe donc de prendre des mesures de sécurité draconiennes.

### Mesures de sécurité

Il est primordial de protéger les manipulateurs tout comme le public de tout rayon direct balayé ou non et d'éventuelles réflexions sur des surfaces métalliques ou vitreuses. Bien que l'exposition à un rayon direct balayé à haute fréquence et à grande distance de la source (>10m) présente des risques limités et que de nombreux exploitants de lasers de spectacle opèrent des tirs dans la foule pour accroître l'impact du spectacle, LaserWave s'engage à respecter les conditions de sécurité suivantes :

- Aucun rayon directement émis par le laser ne doit toucher le public, ceci grâce à la définition d'une fenêtre de sécurité logicielle et matérielle (constituée d'un cache placé à la sortie des scanners) avant le spectacle : aucun rayon réfléchi par les scanners (miroirs de déviation) ne doit toucher la foule, et ceci avec une distance minimale réglementaire de 2m60 du sol pour éviter toute réflexion sur des objets réfléchissants portés en hauteur par le public. On préviendra par ailleurs le personnel de sécurité du danger potentiel du laser pour que toute personne tentant de monter sur les épaules d'une autre en soit empêchée.
- L'espace de projection doit être arrêté par une surface non réfléchissante (mur ou drap) ; on portera une attention particulière aux surfaces vitrées qui seront masquées par des draps ou tentures ignifugées.

- Par ailleurs le fonctionnement du laser pendant la soirée (hors réglages d'installation effectués à puissance minimale et avec la plus grande précaution de la part des manipulateurs) aura lieu avec tous les capots de protection nécessaires en place pour que les seuls rayons émis soient ceux dans la fenêtre de sécurité.
- Le manipulateur gardera en permanence à portée de main la commande du coupe-faisceau mécanique et de l'interrupteur général d'arrêt d'urgence du laser.

### Danger électrique

Le laser utilisé étant alimenté en 380V triphasé sous 32A, il présente un danger électrique majeur. On prendra donc soin de toujours disjoncter l'alimentation en amont du laser lors de manipulations internes et pour toute connexion ou déconnexion de câbles. De plus on éloignera tant que possible alimentation électrique (câbles et transformateur) et alimentation en eau.

Le commanditaire s'engage à fournir une alimentation électrique 380V triphasé 32A conforme et adaptée à l'alimentation du laser. Il se rendra responsable des dégâts matériels ou corporels causés par un défaut ou une non-conformité de l'alimentation électrique.

### Procédure de réglage

Le réglage des éléments optiques entourant le laser est une phase critique pour la sécurité des manipulateurs. Il importe donc d'appliquer une certaine procédure pour éviter tout accident :

- L'alimentation électrique du laser ne doit être effectuée que lorsque l'accès aux connexions électriques internes a été rendu impossible par la mise en place des capots protecteurs. De plus toutes les connexions externes auront été éloignées des voies de passage pour éviter tout risque de déconnexion ou de rupture de câble.

- Le port de lunettes de protection laser étant rendu impossible par la nature même du réglage (l'impact du faisceau sur les éléments optiques doit être vu pour effectuer le réglage), nous proposons une procédure de réglage peu contraignante et très sécurisante pour le manipulateur.
- Tous les réglages optiques (alignement du modulateur acousto-optique et des scanners) se font à puissance minimale (quelques milliwatts) pour limiter l'effet de tout impact accidentel du laser sur la rétine.
- Le manipulateur doit utiliser en permanence une feuille de papier blanc pour occulter ou visualiser le faisceau. La phase la plus critique étant l'alignement des scanners où le faisceau peut être réfléchi dans toutes les directions, le manipulateur placera la feuille de papier devant lui pour matérialiser tout faisceau incident. S'étant assuré qu'aucun faisceau n'est réfléchi dans sa direction, il peut enlever la feuille et observer l'impact du faisceau sur les miroirs et effectuer le réglage adéquat. En appliquant attentivement cette procédure, le manipulateur se protège efficacement d'un impact accidentel du laser sur son œil.
- Le réglage optique étant terminé, il place les capots de protection et définit la fenêtre de sécurité pour assurer la sécurité du public.

### Procédures administratives

L'utilisation de lasers de spectacle doit avoir lieu après l'autorisation de la préfecture du lieu concerné. Il est donc nécessaire d'effectuer une déclaration préalable du matériel auprès de la préfecture. Cette déclaration est généralement effectuée par le commanditaire du spectacle. Il importe cependant à Laser Wave de l'informer de la nécessité de cette déclaration et de lui fournir toutes les attestations de conformité et normes de sécurité requises par la préfecture.

Le commanditaire est par ailleurs responsable des dégâts matériels éventuellement infligés au laser par un élément (personne ou objet) extérieur à Laser Wave. Il devra le cas échéant prendre à sa charge les frais de réparation du laser. Il importe donc au commanditaire de fournir une attestation d'assurance ou une caution à Laser Wave.

L'utilisation du laser en spectacle nécessite la souscription d'une assurance civile dégageant la responsabilité des manipulateurs de Laser Wave en cas d'accident corporel. Le commanditaire peut soit assurer le laser avec le reste de son matériel, soit demander à Laser Wave de l'assurer lui-même en lui remboursant ses frais.

Il importe donc au commanditaire d'effectuer les déclarations qui s'imposent auprès de son assureur et de la préfecture. Il fournit alors à Laser Wave une attestation confirmant la précédente déclaration, l'assurance du laser et l'éventuelle caution.