

# La lettre des Syzygies

La lettre de l'Optique Fluide

Décembre 1998

## EDITORIAL

La lettre des Syzygies, comme son nom l'indique, paraît quatre fois par an lors des solstices et équinoxes. Voici donc le numéro du solstice d'hiver 1998.

Cette lettre est l'occasion pour les inventeurs de l'Optique Fluide de vous faire part de leurs idées, leurs recherches afin de promouvoir ce concept révolutionnaire. Elle est destinée à tous ceux que l'Optique innovante intéresse, du laboratoire au consommateur en passant par l'industriel ou le metteur en lumière.

La lettre des Syzygies contient donc des éléments théoriques permettant de mieux comprendre pourquoi et en quoi l'Optique Fluide présente des avantages incontestables sur l'Optique traditionnelle. Nous présentons aussi les confirmations industrielles de ces avantages.

Nous vous présentons certains aspects particuliers de nos principaux outils de travail que sont nos logiciels Horus et Khnoum. Ces logiciels "maison" permettent d'étudier et de simuler les composants optiques que nous concevons.

Chaque lettre est aussi l'occasion d'apporter un éclairage particulier sur l'un de ces composants dans la rubrique "Produits".

Nous présentons aussi des idées originales sur des systèmes optiques en tous genres.

Enfin, nous vous communiquons quelques nouvelles concernant la vie de l'optique fluide et de son site web.

Il est bien évident qu'une telle lettre ne peut vivre sans le recours aux idées de ses lecteurs. Cette lettre est la vôtre et si vous souhaitez qu'un sujet soit plus particulièrement abordé, n'hésitez pas à nous contacter, soit par Email, soit par notre site Web.

Les inventeurs de l'Optique Fluide

## THEORIE

### DANS LA PLUPART DES CAS, LES COURBES "FLUIDES" SONT MEILLEURES QUE LES ELLIPSES

Des études théoriques ont été menées simultanément avec des mesures photométriques. La cohérence de ces résultats montrent que les courbes "fluides" présentent, dans la plupart des cas, des rendements bien supérieurs à ceux des ellipses.

Les travaux présentés dans cet article reflètent l'étude théorique comparative entre un réflecteur elliptique et un réflecteur "Optique Fluide" dans le cas d'une source à filament transversal.

Nous avons comparé ces réflecteurs dans 30 configurations différentes suivant la longueur du filament et le diamètre de la cible.

[\(Suite page 2\)](#)

## SOMMAIRE

### [Editorial](#)

Pourquoi cette lettre ?

### [Théorie](#)

Comparaison d'un réflecteur elliptique et d'un réflecteur Optique Fluide.

### [Logiciels](#)

Les dernières versions d'Horus et de Khnoum.

### [Produits](#)

L'Optique Fluide prend le métro.

### [Idées](#)

A l'aide des Leds

### [News](#)

## PRODUITS

### L'OPTIQUE FLUIDE PREND LE METRO

Il ne s'était pas construit de nouvelles lignes de Métro à Paris depuis 60 ans. La ligne 14, inaugurée en Octobre dernier, se différencie de toutes les autres lignes précédentes par l'utilisation de technologies innovantes.

Outre le fait que les rames soient entièrement auto-pilotées, la RATP a souhaité donner une ambiance particulière à cette ligne. L'éclairage des couloirs a notamment donné lieu à une refonte complète de ce qui équipait les lignes antérieures. Ainsi, il a été demandé de signaler de façon uniforme le bas des rampes des escaliers mécaniques. Les budgets alloués ne permettaient pas d'utiliser autre chose que des fibres optiques plastiques. La fragilité thermique de ces fibres, la longueur importante de certains escalators et l'encombrement réduit dans lequel devait prendre place les générateurs de lumière étaient des contraintes majeures et rendaient le problème très difficile à résoudre. La société NOVO CONCEPT, sous-traitante de ces éclairages a donc décidé de faire appel à l'Optique fluide.

[\(Suite page 4\)](#)

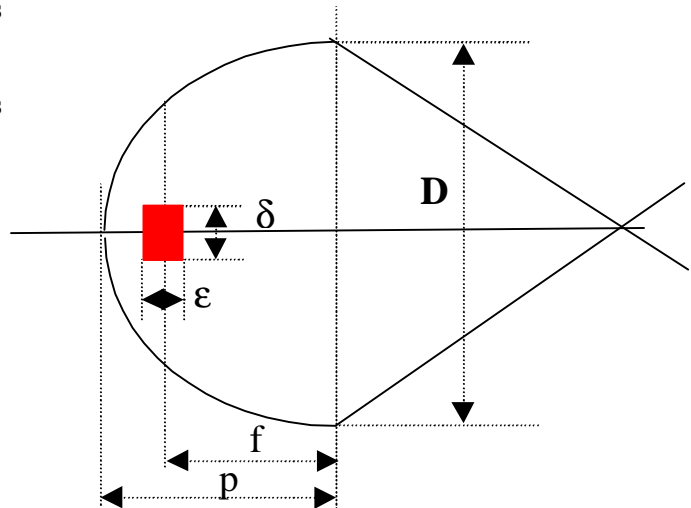
## THEORIE

Nous avons pris bien soin de comparer des réflecteurs ayant sensiblement le même encombrement.

Nous avons ainsi choisi deux réflecteurs ayant les paramètres suivants :

Paramètres	Réflecteur elliptique	Réflecteur Optique Fluide
D (mm)	100 mm	100 mm
S(mm <sup>2</sup> )	7854 mm <sup>2</sup>	7854 mm <sup>2</sup>
p (mm)	118 mm	109 mm
f (mm)	93 mm	93 mm

où S est la surface projetée (surface de l'ouverture).



On constate donc que les paramètres d'encombrement sont les mêmes, excepté la profondeur (p) qui est plus petite pour le réflecteur Optique Fluide.

Quand on fait varier le diamètre de la cible située à 120 mm du filament (distance focale de l'ellipse) et la longueur  $\delta$  du filament, nous obtenons le tableau suivant :

### GAINS DE RENDEMENT DU REFLECTEUR OPTIQUE FLUIDE PAR RAPPORT AU REFLECTEUR ELLIPTIQUE

Longueur du filament	Diamètre de la cible				
	8 mm	24 mm	40 mm	56 mm	72 mm
1 mm	- 39 %	14 %	68 %	109 %	108 %
6.5 mm	- 13 %	1 %	28 %	61 %	55 %
13 mm	8 %	28 %	36 %	49 %	49 %
26 mm	10%	3 %	17 %	29 %	33 %
38 mm	29 %	26 %	23 %	22 %	20 %
52 mm	51 %	28 %	15 %	13 %	8 %

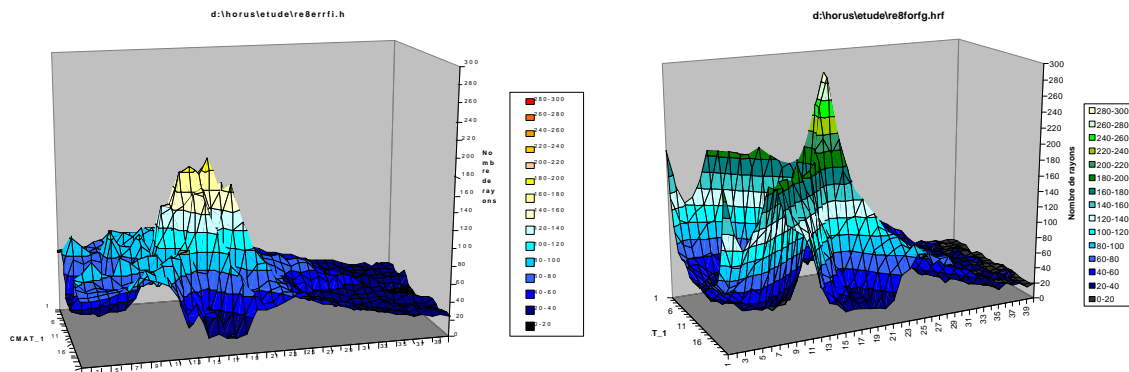
Lecture : A l'intersection de la colonne "diamètre de la cible 40 mm" et de la ligne "longueur du filament 13 mm", le réflecteur Optique Fluide possède un rendement supérieur de 36% au réflecteur elliptique.

**On constate que, dans la plupart des cas envisagés dans cette étude, le réflecteur Optique Fluide offre un rendement supérieur à celui du réflecteur elliptique.**

Il peut être intéressant aussi de comparer qualitativement les quasi-focalisations obtenues avec les deux réflecteurs. Ainsi, grâce à notre logiciel de simulation Horus et à l'utilisation de capteurs matriciels de dénombrement, nous pouvons visualiser les zones de focalisation.

## THEORIE

### VUES COMPARATIVES DES ZONES DE FOCALISATION D'UN REFLECTEUR ELLIPTIQUE ET D'UN REFLECTEUR OPTIQUE FLUIDE



Cas d'un filament d'une longueur de 52mm et d'une cible d'un diamètre de 72 mm.

On constate aisément que le profil de focalisation du réflecteur elliptique est plus plat. On constate de même que la pointe d'intensité maximum est bien plus élevée avec un réflecteur Optique Fluide. De plus, la concentration est bien plus importante.

Compte tenu de l'ensemble de cette étude théorique comparative entre un réflecteur elliptique et un réflecteur Optique Fluide, il est clair que l'Optique Fluide offre, dans la majorité des cas, des rendements de concentration supérieurs à ceux d'un réflecteur elliptique.

[\(Retour Sommaire\)](#)

## LOGICIELS

### LES DERNIERES VERSIONS D'HORUS ET DE KHNOUM

#### SIMULATION 2D : HORUS, LE LOGICIEL D'OPTIQUE 2D DE L'OPTIQUE FLUIDE

La nouvelle version 8.5 d'Horus a été poussée encore plus loin dans sa démarche de conception d'optiques d'une façon visuelle et interactive.

Elle permet, grâce aux nouvelles stations PC et à son module d'interactivité visuelle, de trouver plus rapidement des courbes fluides solutions aux problèmes optiques posés par nos clients.

Un module de conversion de courbes fluides en arcs de cerles et segments de droites lui permet à présent de fournir un profil d'optique à une tolérance donnée sans avoir besoin de passer par les courbes NURBS. Ceci permet à nos sous-traitants et à nos clients d'obtenir un modèle simple de nos courbes fluides qui ne sont pas interprétables par les logiciels de simulations optique, CAO, CFAO, etc.... de l'état de l'art.

#### SIMULATION 3D : KHNOUM, LE LOGICIEL D'OPTIQUE 3D DE L'OPTIQUE FLUIDE

Un nouvel outil est né avec la version 6 de notre logiciel Khnoum. Nous pouvons fournir à nos clients des simulations encore plus réalistes.

En effet, avec son module de calcul photométrique/radiométrique, Khnoum intègre des données provenant des mesures de répartitions spatiales des sources, de surfaces dioptriques ou réfléchissantes, etc...

A partir de ces données, il donne un modèle du rayonnement issu du système optique dans les grandeurs et unités souhaitées par nos clients.

Avec son concept original à analyse différée, toutes les combinaisons et influences des différents paramètres optiques pris en comptes peuvent être obtenues avec une seule et unique simulation.

Nous avons récemment simulé un

projet contenant plus de 3000 surfaces dioptriques avec succès. Nous avons pu ensuite analyser l'influence de chaque surface dans notre projet: flux se propageant, efficacité de chaque surface, etc...

Nous avons constaté que notre logiciel pourrait en simuler davantage sans problèmes.

Nous avons dans le cadre d'un autre projet, conçu une optique en utilisant les données issus des mesures de répartitions spatiales des sources, fait réaliser ces optiques par usinage diamant, mesuré dimensionnellement ces pièces, généré les surfaces à partir des mesures dimensionnelles pour les simuler à nouveau à la place des surfaces théoriques. Il s'est avéré que tous les résultats sont cohérents, les profils de faisceaux entre la mesure finale photométrique sur le prototype et la simulation théorique sont très proches.

[\(Retour Sommaire\)](#)

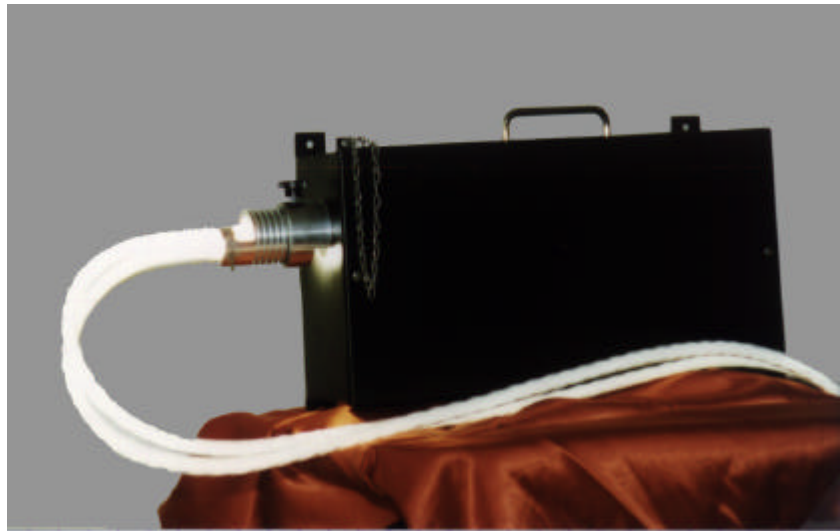
## PRODUITS

### L'OPTIQUE FLUIDE PREND LE METRO

Il a donc fallu tenir compte de ces contraintes tout en conservant un excellent rendement.

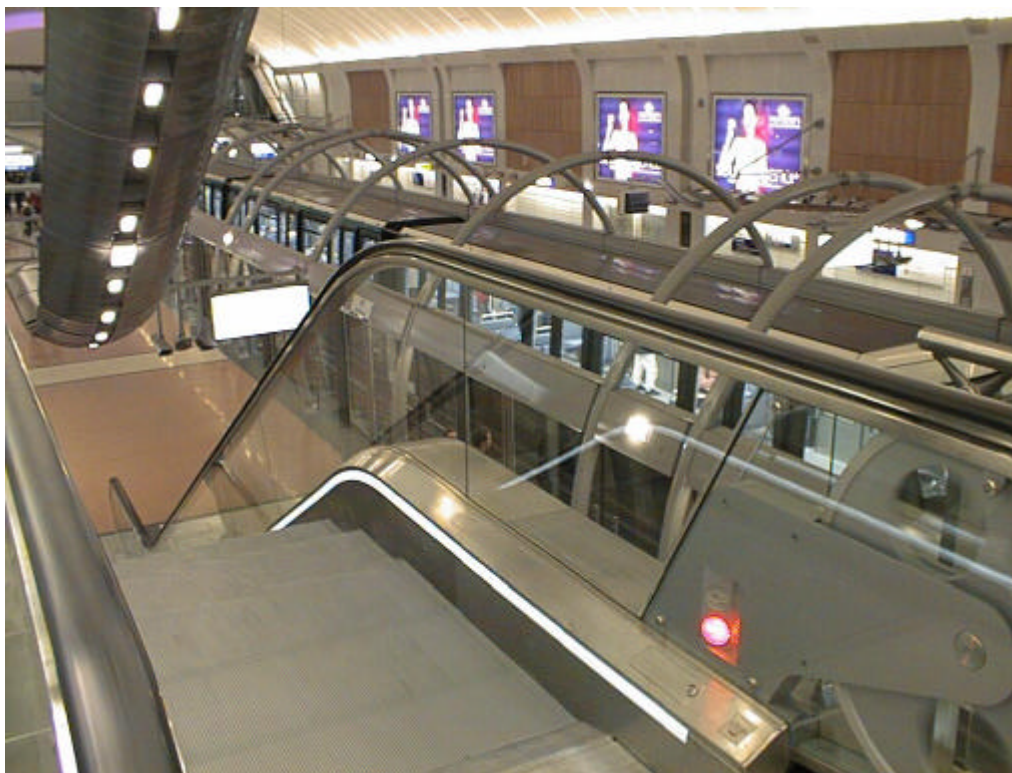
La gageure a été tenue. Après quelques études théoriques, puis des simulations de ce réflecteur équipé de son ampoule, nous avons fait réaliser un prototype. Ce prototype correspondait parfaitement aux prévisions théoriques.

Un générateur de lumière de très haut rendement de 150 Watts à source iodure de métal était né.



Générateur de lumière de 150 Watts utilisé dans le METEOR

L'Optique Fluide ayant parfaitement répondu aux attentes des commanditaires, plusieurs dizaines de ces générateurs ont été installés dans les escalators des stations du métro METEOR.



Vue d'un escalator de la ligne METEOR.  
On distingue la fibre optique diffusante située près des marches

Les inventeurs du concept de l'Optique Fluide étudient par ailleurs un générateur de lumière pour fibres optiques plastiques d'une puissance de trois fois 1 Kw, soit au total 3 Kw.

## IDEES

### A L'AIDE DES LEDS

Avec l'abaissement progressif du coût et des améliorations des performances lumineuses des diodes électroluminescentes, leur utilisation devient de plus en plus possible dans les applications industrielles. Les leds restent plus chères que des ampoules traditionnelles mais leur durée de vie est bien plus importante puisque certaines leds offrent 10 000 heures d'utilisation. Cette durée de vie entraîne des économies très substantielles en terme de maintenance et rendent les leds très compétitives. Elles ne sont toutefois que relativement peu utilisées en éclairage pour deux raisons principales : le manque de puissance et l'étroitesse du faisceau lumineux.

Le manque de puissance lumineuse peut être comblé par l'utilisation combinée de plusieurs leds. En revanche, les moyens d'élargissement manquent et il ne peut pas être industriellement question, sauf en de rares exceptions, de prévoir une lentille devant chaque led.

L'Optique Fluide a résolu ce problème grâce à sa faculté de transformer la lumière provenant de plusieurs sources en un seul faisceau. Ainsi, nous avons conçu une optique destinée à transformer les faisceaux étroits de 21 Leds utilisées conjointement en un faisceau quasiment uniforme éclairant sur un quart de sphère, soit  $\pi$  stéradians.

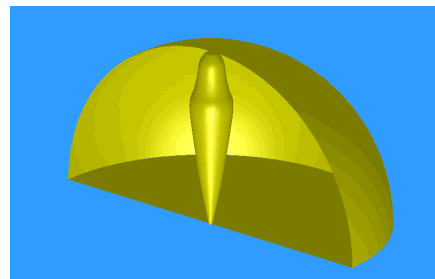
Les résultats théoriques donnant satisfaction, nous avons fait réaliser un prototype de démonstration dont on peut distinguer sur la photographie la partie optique polie.

Des progrès conséquents permettent l'utilisation de plus en plus fréquente des leds. L'Optique Fluide ne voulait pas manquer les potentialités liées à ce domaine et a prouvé une fois de plus qu'elle participe de façon efficace au progrès scientifique et technique.

[\(Retour Sommaire\)](#)



Représentation du solide photométrique d'une diode.



Représentation du solide photométrique des 21 Leds sans (au centre) et avec optique fluide (quart de sphère).



Photo du prototype de l'optique

## NEWS

### PROBLEMES DE GEOMETRIE

Nous saluons la première proposition concernant le problème des dioptries quelconques de notre site Internet, à l'adresse suivante: <http://home.worldnet.fr/of>

Malheureusement cette proposition de réponse n'est pas tout à fait complète bien qu'elle soit sur le bon chemin...

Nous ne devrions pas tarder à recevoir la bonne solution!

### PROCHAINS SUJETS

Parmi les sujets abordés prochainement:

⇒ Comparaison d'un réflecteur parabolique et d'un réflecteur Optique Fluide,

⇒ L'Optique Fluide et l'automobile,

⇒ Les diffuseurs de lumière à éclairage uniforme,

⇒ les nouvelles versions de nos logiciels,

et tout sujet que vous souhaitez voir traité dans cette lettre. A cette fin, vous pouvez directement nous

joindre par Email à l'adresse : [of@worldnet.fr](mailto:of@worldnet.fr)

Vous pouvez également joindre MEGALUX, la société chargée d'exploiter l'Optique Fluide à l'adresse :

[info@megalux.com](mailto:info@megalux.com)

### PROCHAINE LETTRE

La prochaine Lettre des Syzygies paraîtra pour l'équinoxe de printemps, soit vers la mi-mars.

[\(Retour Sommaire\)](#)