



**HAL**  
open science

## Dualité temps-espace dans la propagation de la lumière

Christophe Finot, Frederic Chaussard, Julien Fatome, Herve Rigneault

► **To cite this version:**

Christophe Finot, Frederic Chaussard, Julien Fatome, Herve Rigneault. Dualité temps-espace dans la propagation de la lumière. 25ème congrès général de la Société Française de Physique, Jul 2019, Nantes, France. 2019. hal-02176106

**HAL Id: hal-02176106**

**<https://hal.science/hal-02176106v1>**

Submitted on 16 Jul 2019

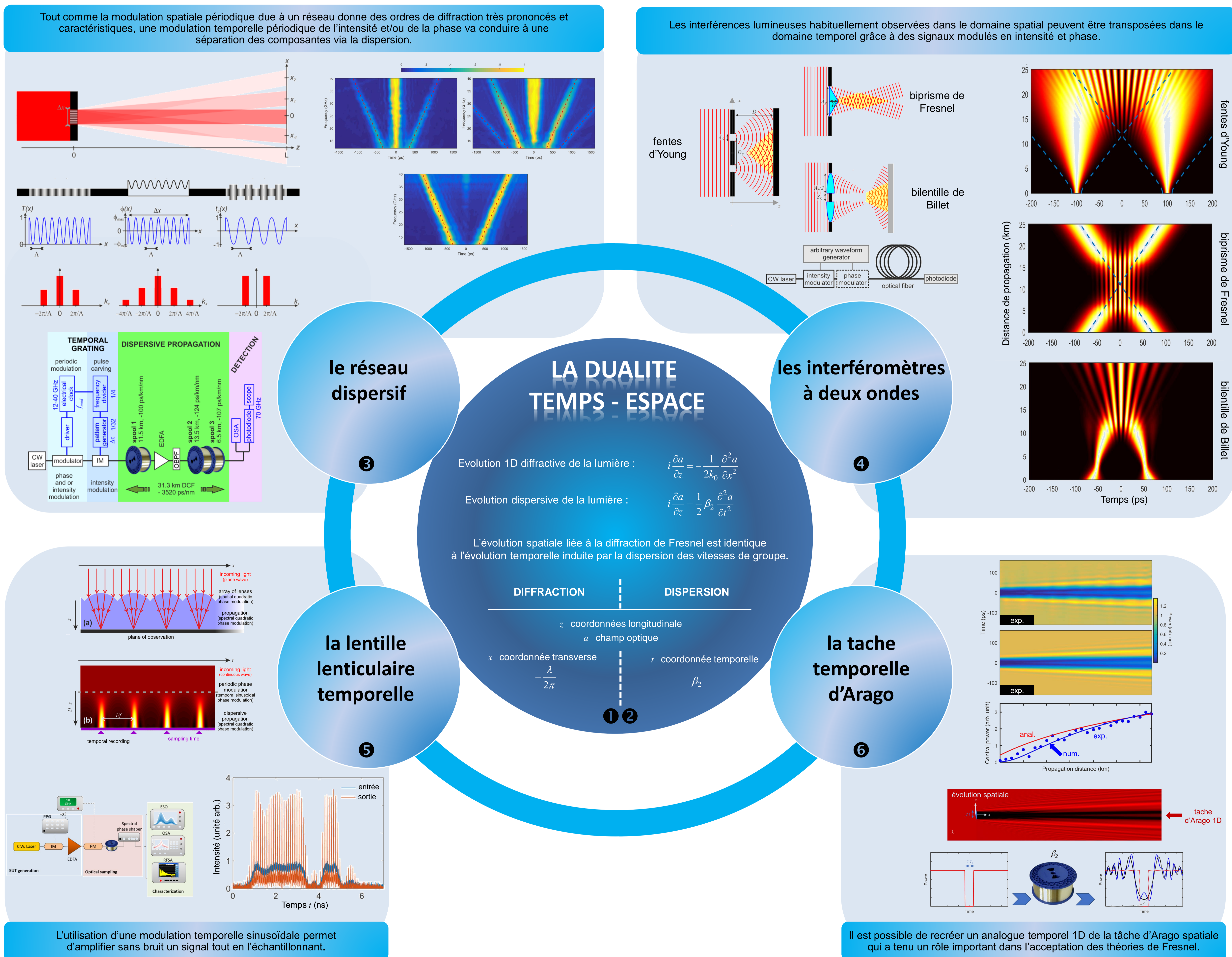
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Introduction

L'optique ondulatoire est souvent enseignée à travers ses manifestations dans le domaine spatial : motifs d'interférence, figures de diffraction, propagation en espace libre... En exploitant le domaine de Fourier, il est possible de dresser une analogie formelle entre la diffraction 1D de la lumière et la dispersion subie par impulsion ultrabrève. Cela a permis la transposition de solutions connues de l'optique spatiale à l'optique temporelle [1,2]. Ainsi, régie par une phase quadratique, la lentille temporelle copie la lentille traditionnelle et a permis ainsi d'imaginer expérimentalement de nouvelles approches de caractérisation d'impulsions ultrabrèves.

Dans cette contribution, nous présenterons d'autres configurations où cette analogie peut être mise à profit en se basant sur l'utilisation de fibres optiques. Ainsi, à partir de modèles simples, nous discuterons d'interféromètres temporels de Fresnel ou de Billet [4], d'un analogue temporel à la tâche d'Arago [6], de lentilles temporelles lenticulaires [5] ou bien encore de réseaux temporels dispersifs [3]. Ces différents exemples seront illustrés par différentes expériences menées dans un laboratoire de télécommunications optiques.



## Références des travaux

- [1] V. Torres-Company, J. Lancis, and P. Andrés, "Chapter 1 - Space-Time Analogies in Optics," in Progress in Optics, W. Emil, ed. (Elsevier, 2011), pp. 1-80.
- [2] R. Salem, M. A. Foster, and A. L. Gaeta, "Application of space-time duality to ultrahigh-speed optical signal processing," Advances in Optics and Photonics 5, 274-317 (2013).
- [3] C. Finot and H. Rigneault, "Experimental observation of temporal dispersion gratings in fiber optics," J. Opt. Soc. Am. B 34, 1511-1517 (2017).
- [4] F. Chaussard, H. Rigneault, and C. Finot, "Two-wave interferences space-time duality: Young slits, Fresnel biprism and Billet bilens," Opt. Commun. 397, 31-38 (2017).
- [5] J. Nuno, C. Finot, and J. Fatome, "Linear Sampling and Magnification Technique Based on Phase Modulators and Dispersive Elements: the Temporal Lenticular Lens," Opt. Fiber Technol. 36, 125-129 (2017).
- [6] C. Finot and H. Rigneault, "Arago spot formation in the time domain". 2019.