



**HAL**  
open science

## Modélisation de SOA et RSOA en Régime Temporel

Jacques W. D. Chi

► **To cite this version:**

Jacques W. D. Chi. Modélisation de SOA et RSOA en Régime Temporel. 43èmes journées Optique Normandie 2024 (JNOG 2024), Jul 2024, Rouen, France. . hal-04637920

**HAL Id: hal-04637920**

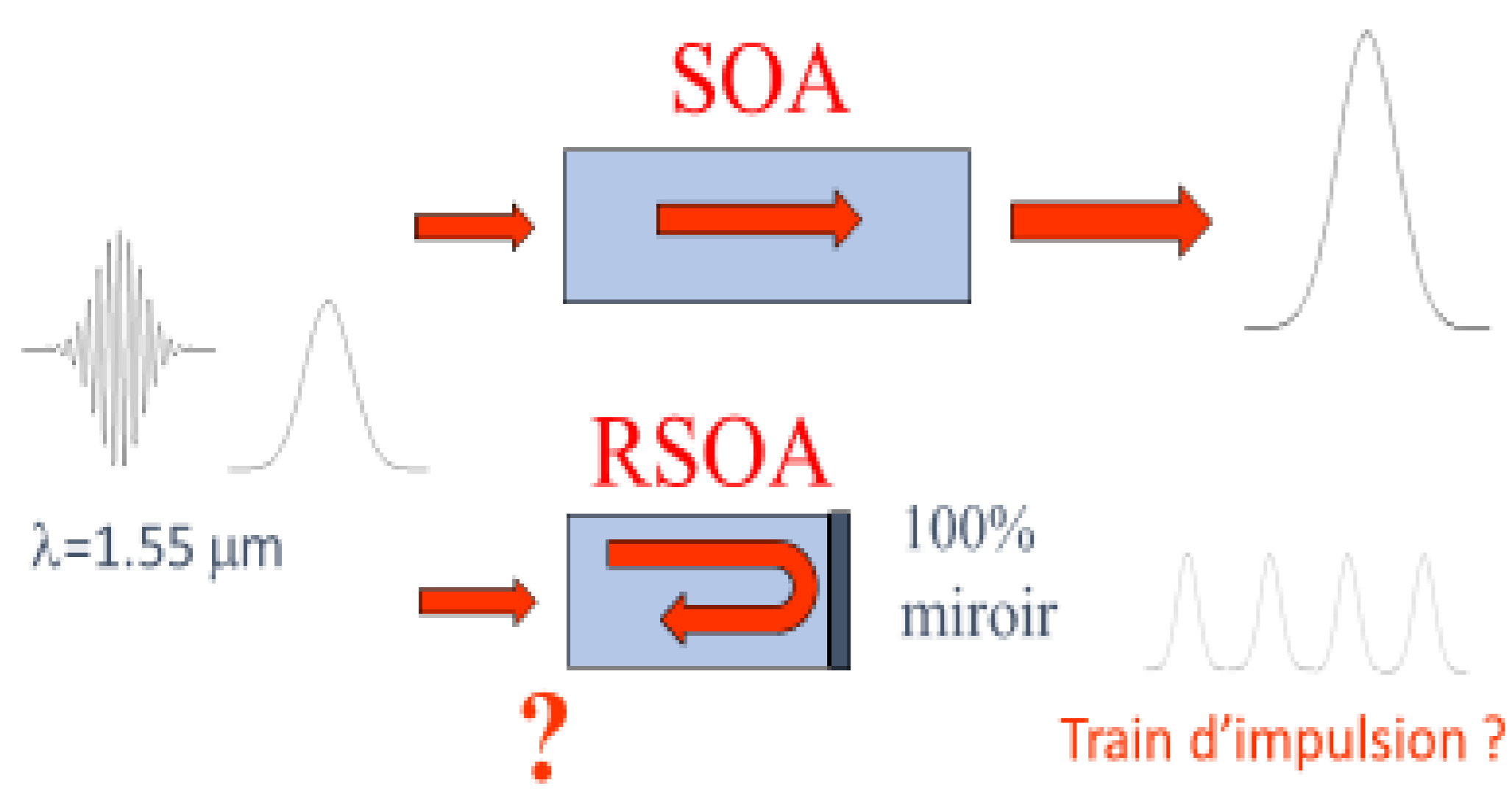
**<https://hal.science/hal-04637920>**

Submitted on 8 Jul 2024

**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.

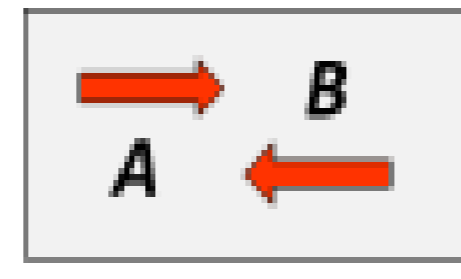
### Introduction



### Description mathématique

$$\partial_z A + v_g^{-1} \partial_t A = \frac{1}{2} [g(1 - i\alpha_H) - \alpha_{int}] A$$

$$-\partial_z B + v_g^{-1} \partial_t B = \frac{1}{2} [g(1 - i\alpha_H) - \alpha_{int}] B$$

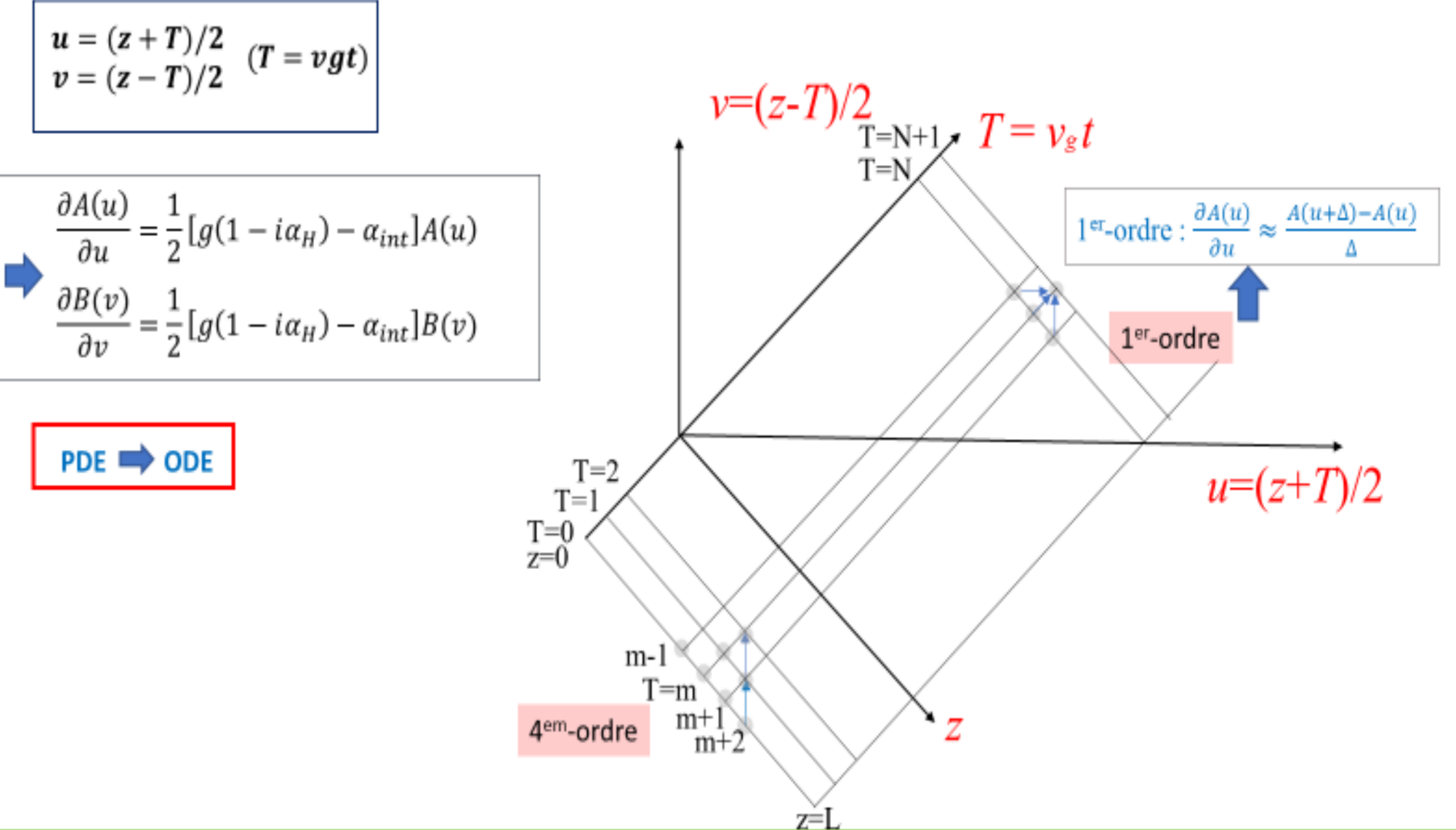


$$\partial_t g = \frac{g_0 - g}{\tau} - g \frac{(|A|^2 + |B|^2)}{E_{sat}}$$

Durée de vie de porteuse de charge (tau)

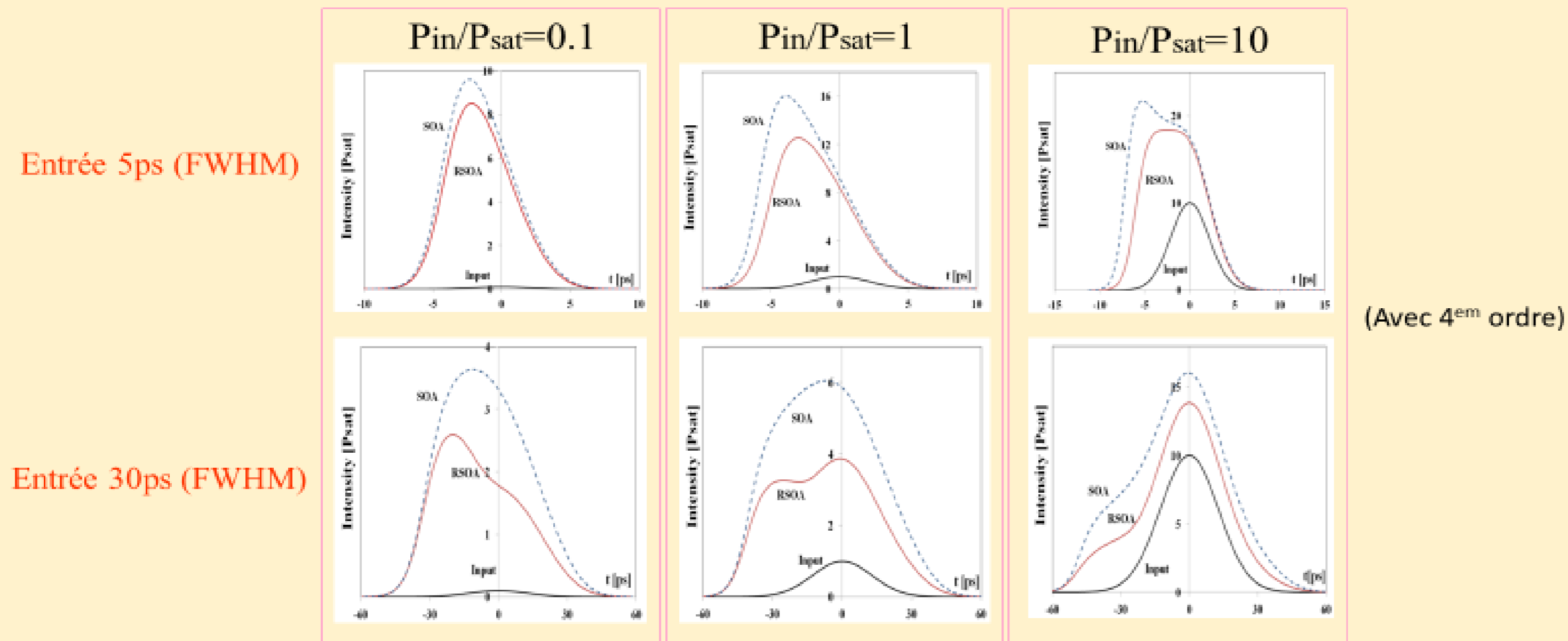
Energie de saturation (E<sub>sat</sub>)

### Méthode : Changement de variables

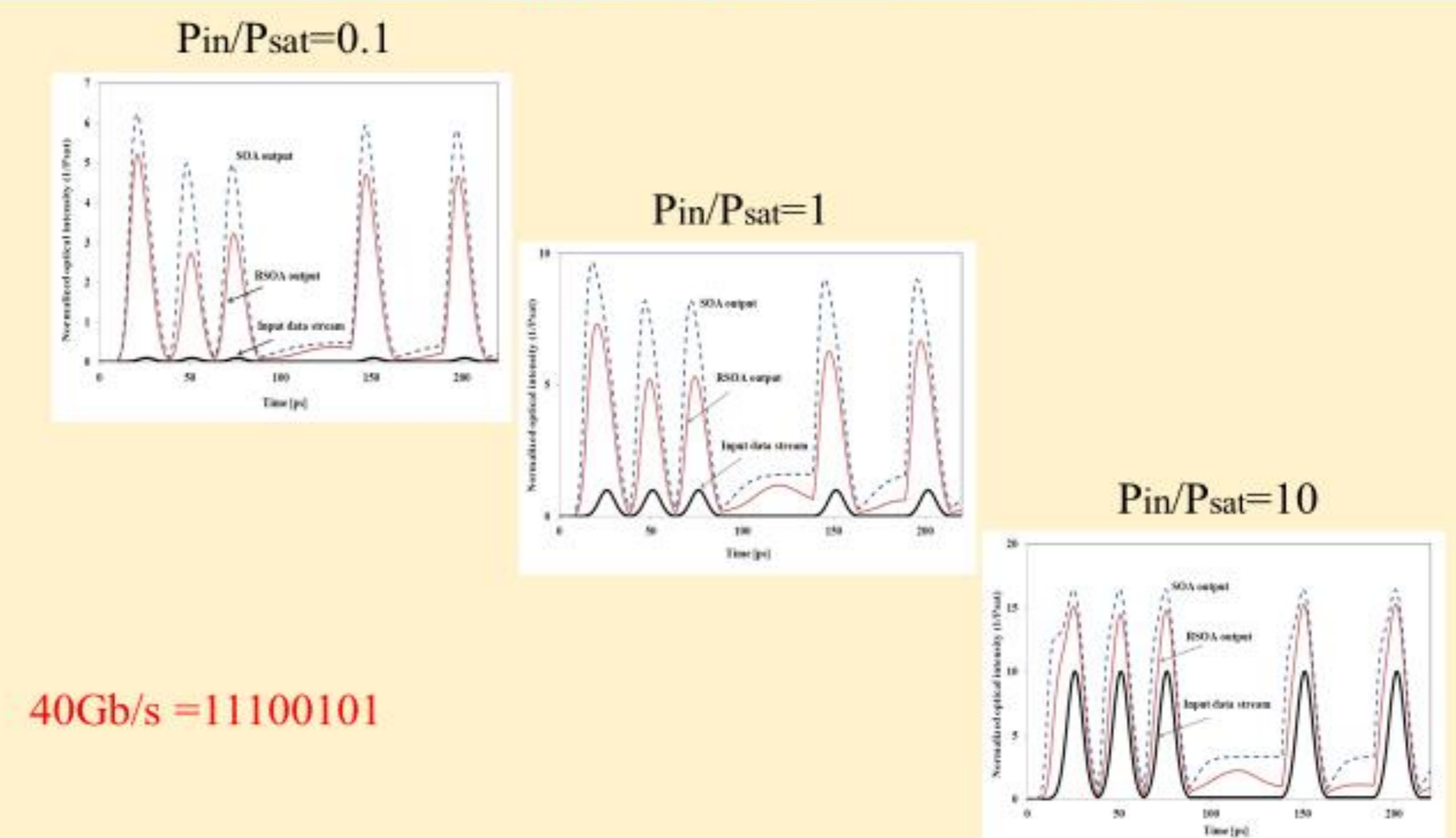


**Problème :** Comment résoudre le système PDE  $A(z, t)$ ,  $B(z, t)$  et  $g(z, t)$  ?

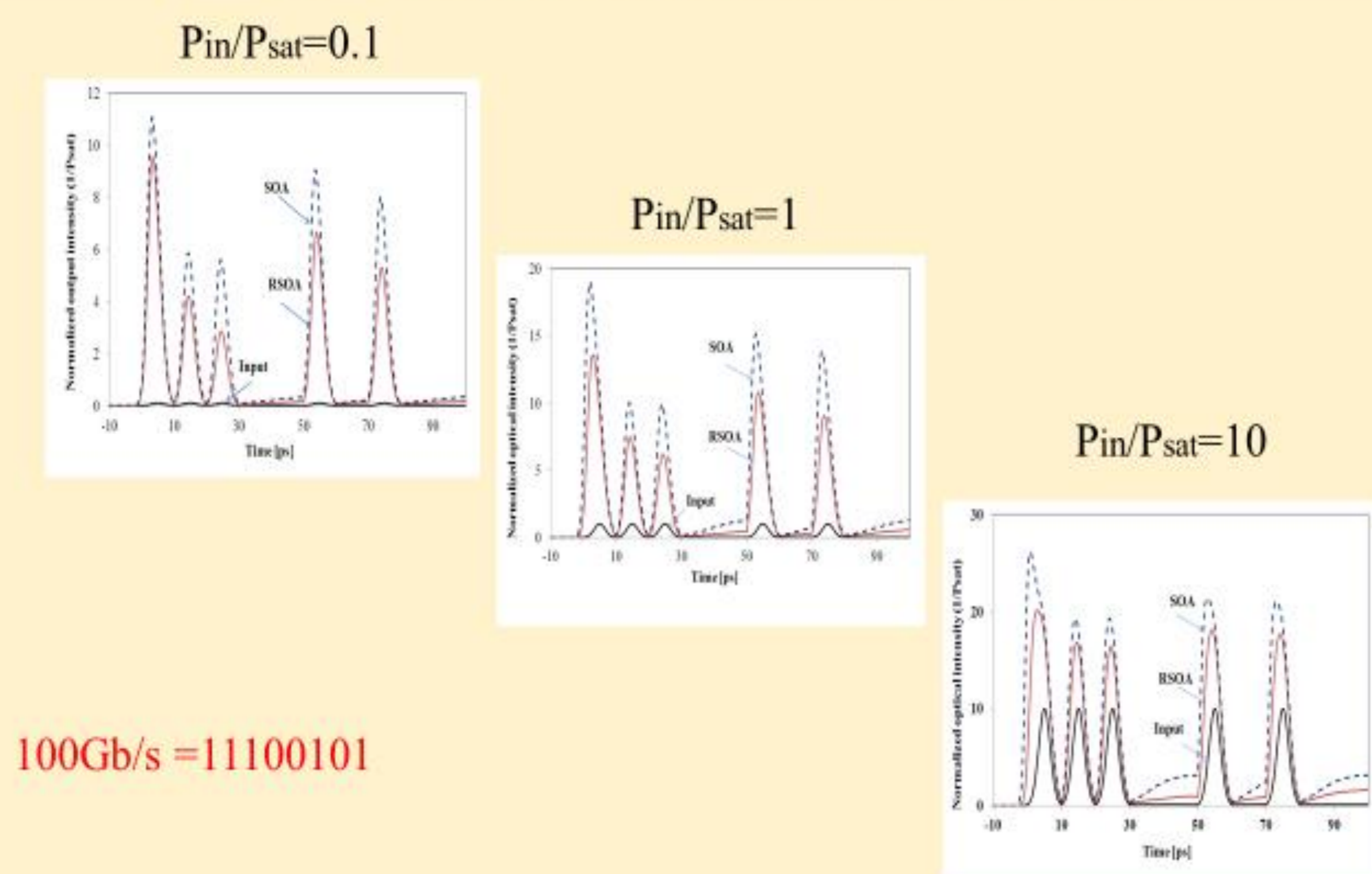
### Résultat (1): Impulsion Gaussienne amplifiée par SOA/RSOA



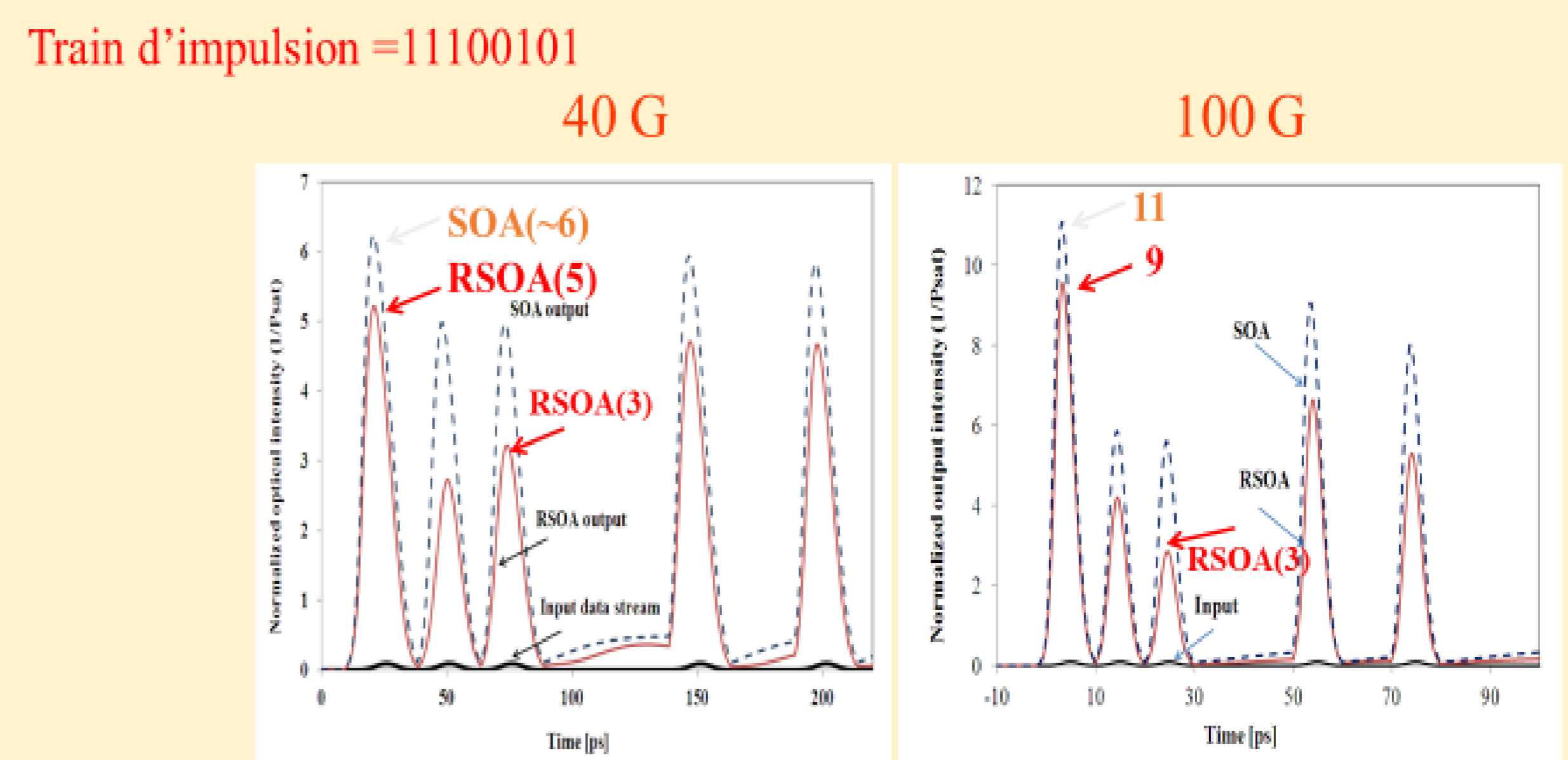
### Résultat (2): Amplification à 40Gb/s



### Résultat (3): Amplification à 100Gb/s



### Comparaison : Amplification à 40Gb/s et 100Gb/s (Pin=0.1Psat)



## Conclusion

- Outil de simulation pour SOA / RSOA
- 100 Gb/s amplification : possible
  - Distorsion plus forte et gain plus faible pour RSOA
- Méthode de haute précision

### Références :

- [1] J. W. D. Chi, C. Lu, and M. K. Rao, "Time-domain large-signal investigation on nonlinear interactions between an optical pulse and semiconductor waveguides," *IEEE J. Quantum Electron.*, vol. 37, no. 10, pp. 1329-1336, Oct. 2001.
- [2] J. W. D. Chi, A. Fernandez, and C. Lu, "Properties of mode-locked optical pulses in a dispersion-managed fiber-ring laser using semiconductor optical amplifier as active device," *IEEE J. Quantum Electron.*, vol. 49, no. 1, pp. 80-89, Jan. 2013.