

# Algorithme rapide de calcul d'hologrammes

## Qu'est ce qu'un hologramme calculé ?

Un hologramme calculé a pour but d'enregistrer et de reconstruire un front d'onde complexe entièrement calculé sans avoir recours à un processus physique.

## Que fait notre programme ?

Notre programme applique l'algorithme de recherche binaire directe (DBS) et produit des hologrammes de très bonne qualité.

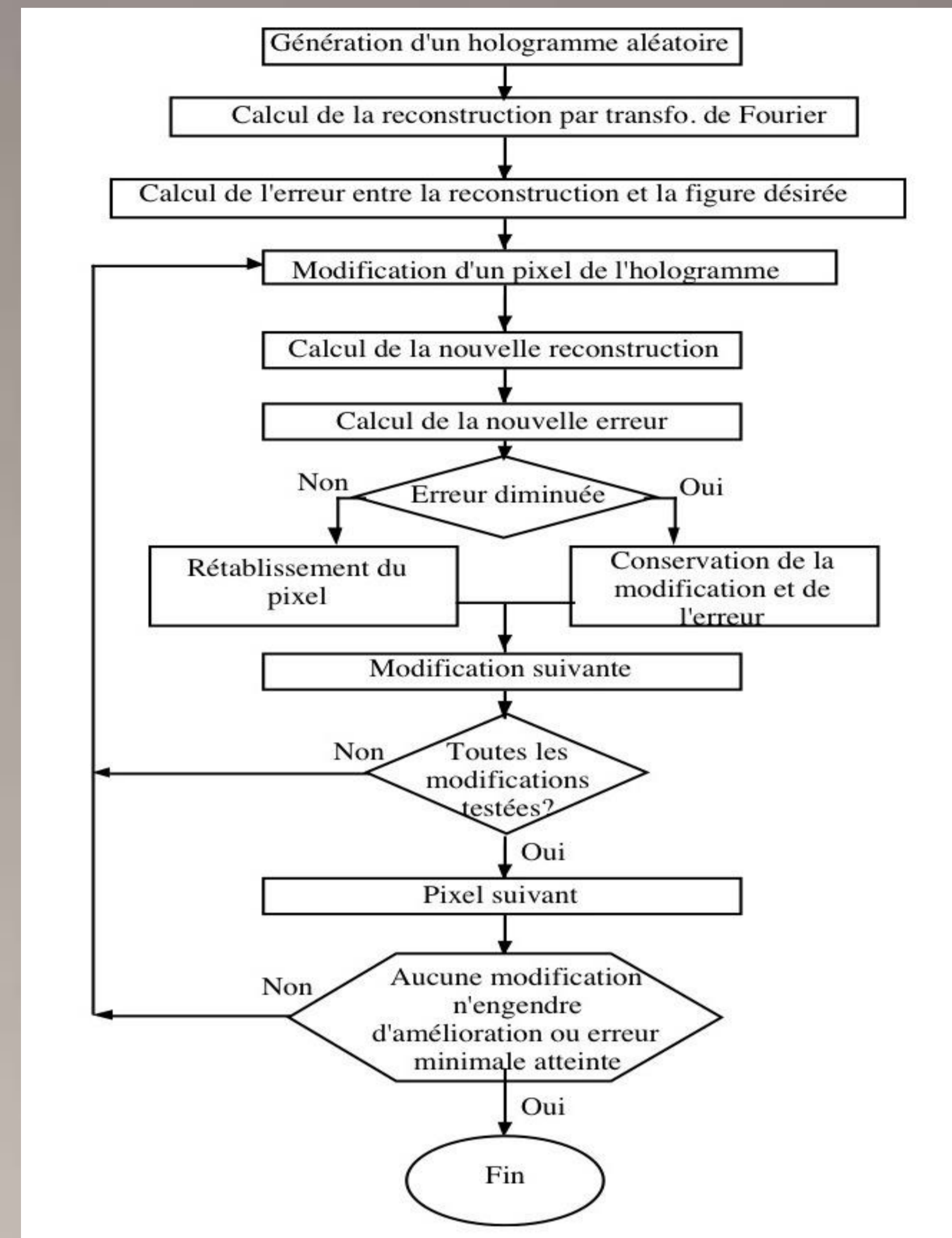
## DBS Rapide

L'utilisation de la somme des ondes planes à la place d'une transformée de Fourier inverse nous permet de gagner 30% du temps de calcul.

La formule utilisée est la suivante:

$$g_{mn} = \begin{cases} f_{mn} + \frac{1}{\sqrt{MN}} e^{[i2\pi(k\frac{m}{M}+l\frac{n}{N})]}, & \text{Si } H_{kl} = 1 \\ f_{mn} - \frac{1}{\sqrt{MN}} e^{[i2\pi(k\frac{m}{M}+l\frac{n}{N})]}, & \text{Si } H_{kl} = 0 \end{cases}$$

Avec  $\begin{cases} M, N: \text{Taille de l'hologramme} \\ m, n: \text{Taille de la zone utile de l'image initiale} \\ g_{mn}: \text{la nouvelle reconstruction} \\ f_{mn}: \text{la reconstruction précédente} \end{cases}$

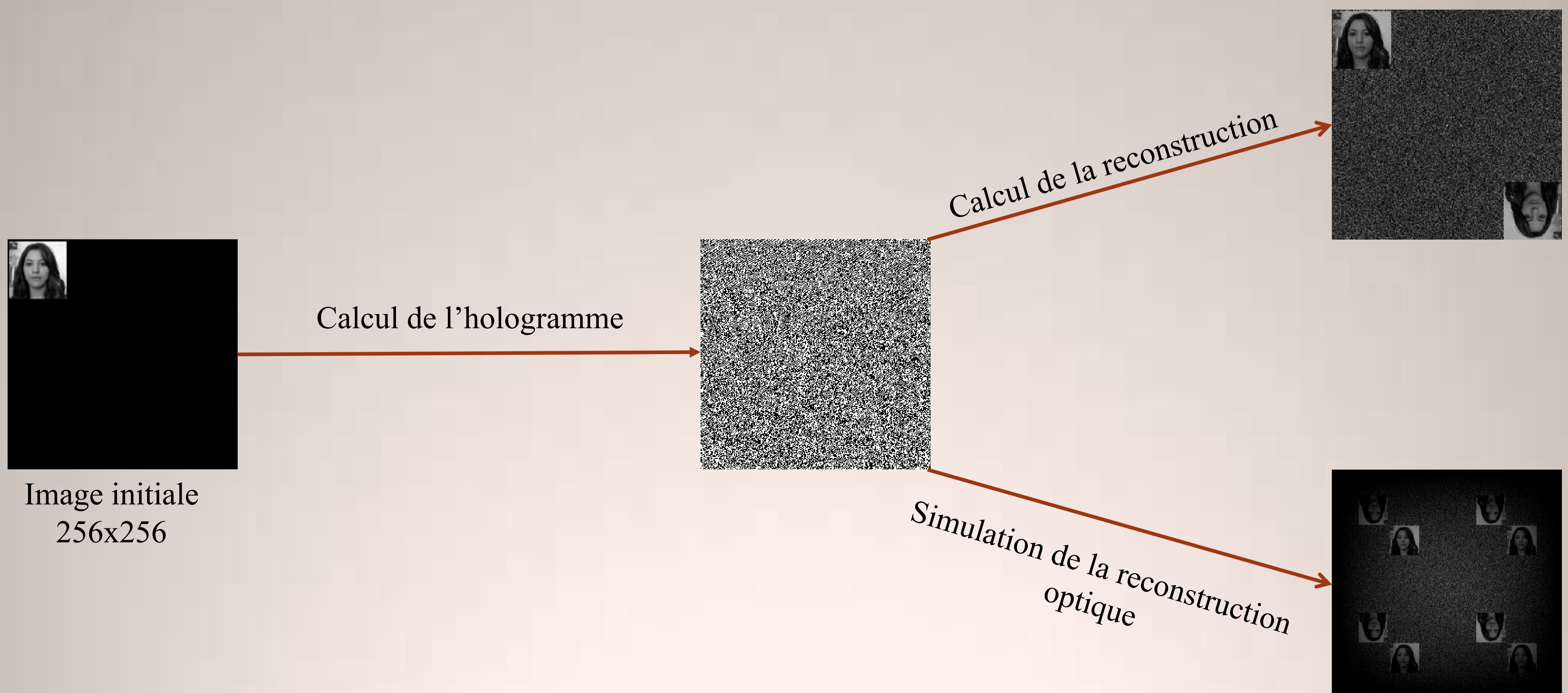


Direct Binary Search Algorithm

Réf: Michael A. Seldwitz et al.

« Synthesis of digital holograms by direct binary search »  
Applied Optics. 26, pp 2788(1987)

A l'aide de l'algorithme DBS, le temps de calcul de l'hologramme et la reconstruction d'une image 256x256 est de **2526 sec \***



A l'aide de l'algorithme DBS Rapide, le temps de calcul de l'hologramme et la reconstruction d'une image 256x256 est de **1902 sec \***

L'erreur quadratique moyenne pour les deux algorithmes en utilisant l'image précédente est de 0,037738 % .

\* L'ordinateur utilisé pour ces simulations possède un processeur i7 et une mémoire de 8Go.