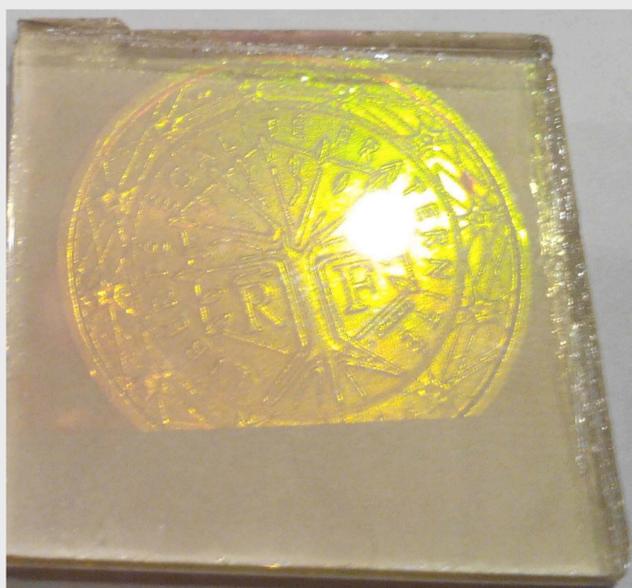


Introduction

Tous les objets qui nous entourent émettent ou réfléchissent de la lumière. Cette lumière est captée par notre œil et forme une image sur la rétine qui peut être interprétée par notre cerveau. La lumière est en fait une onde électromagnétique, et chaque objet renvoie une onde différente. Si l'on arrive à reproduire cette onde, on peut donner l'impression de la présence d'un objet en 3 dimensions. Ceci est proche du principe de la photographie, mais renferme plus d'informations : alors que la photographie enregistre uniquement l'intensité lumineuse, l'holographie permet également d'enregistrer l'information de phases qui renferme en quelque sorte l'information sur le relief de l'objet. On peut donc plus simplement la qualifier de « photographie 3D ».



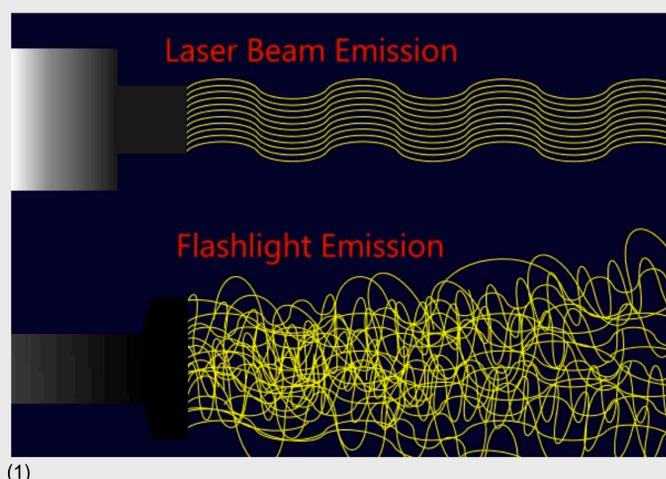
Le principe de réalisation d'un hologramme est d'enregistrer dans une plaque l'interférence de deux ondes de lumière: la première voyage du laser à la plaque, tandis que la deuxième sort du laser, est réfléchi par l'objet à holographier et va ensuite à la plaque. C'est grâce à l'interférence que l'on peut enregistrer l'information de phase de l'onde objet.

Dans la plaque, une onde stationnaire est formée et la figure d'interférence est enregistré par un processus photochimique. Lorsqu'après développement on éclaire la plaque, l'onde réfléchi par celle-ci est une reconstitution de l'onde initialement émise par l'objet.

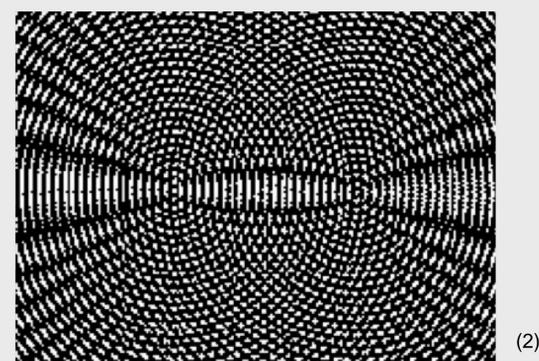
Lasers

Pourquoi un laser?

- ✓ Cohérence spatiale
Donne l'impression d'émaner d'un point de l'espace.
- ✓ Cohérence temporelle
Garde une longueur d'onde constante.



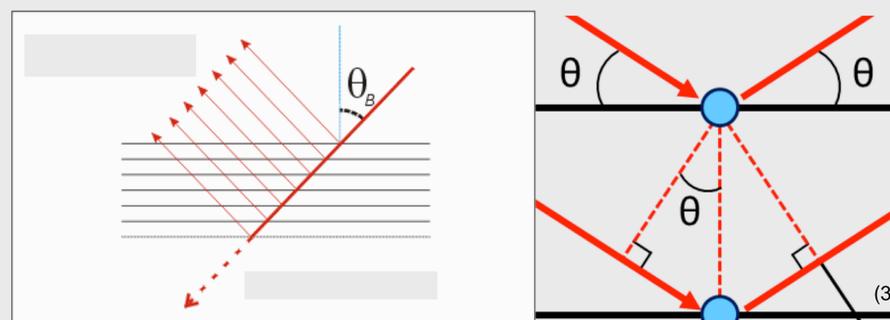
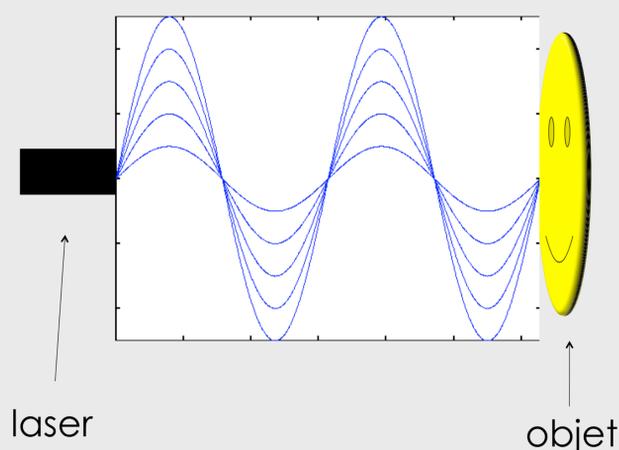
Interférences d'ondes



Interférence entre deux ondes sphériques.

Ondes stationnaires et miroirs de Bragg

Une onde stationnaire résulte de la superposition de deux ondes contra-propagatives de même fréquence.



Un miroir de Bragg réfléchit une longueur d'onde bien précise, en fonction de l'espacement des miroirs.

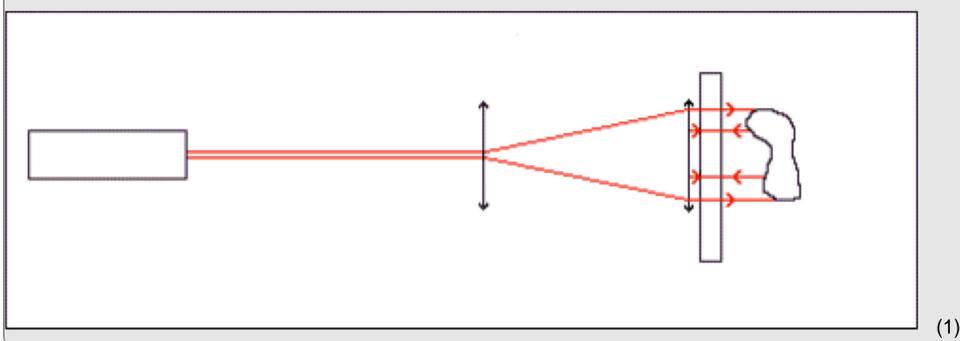
(1) <http://enlightenyourmind.net/Technologies/laser.html> consulté le 18/3/2014

(2) Basic Principles and Applications of Holography, P388, Tung H. Jeong Lake Forest College Lake Forest, Illinois, in Fundamentals of photonics

(3) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fd/Bragg_diffraction_01.png et <http://www.optonlaser.com/IMG/gif/Bragg2.gif> consultés le 18/3/2014

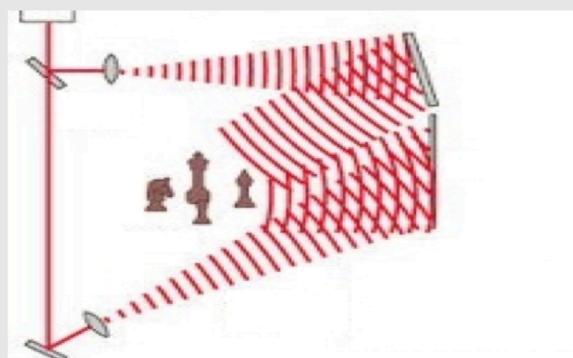
Deux types d'hologrammes

Réflexion



➤ Lisibles en lumière blanche

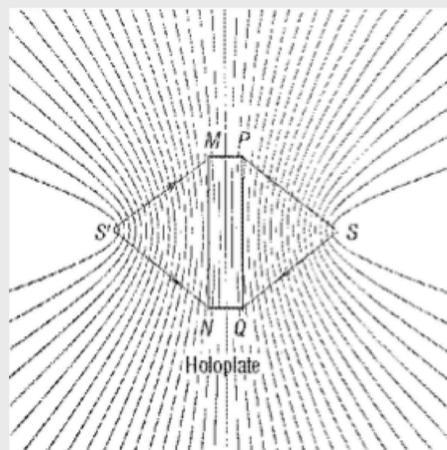
Transmission



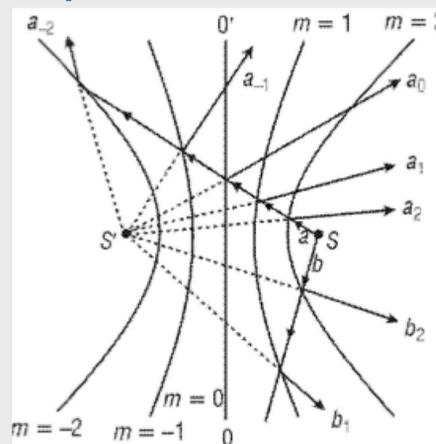
➤ Lisibles à l'aide du laser utilisé pour l'enregistrement de l'hologramme

Dans la plaque

Les franges d'interférences sont enregistrées dans la plaque formant ainsi par réaction photochimique un miroir de Bragg dans la plaque holographique

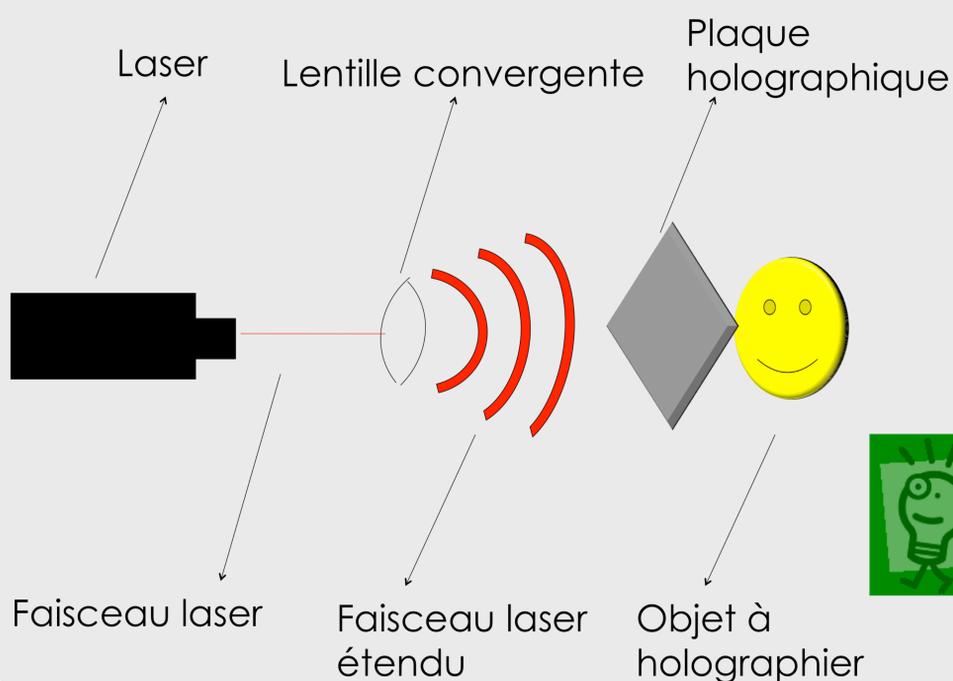


Cas de l'hologramme en réflexion



La lumière, réfléchi localement par le miroir de Bragg, reconstitue un onde identique à celle qui émanait de l'objet lors de l'enregistrement.

(3)



Montage

Notre montage est un montage en réflexion. Pour éviter les vibrations parasites qui empêchent l'enregistrement d'un hologramme, nous serrons l'objet contre la plaque holographique avec notre étau. Pour les plus gros objets, nous travaillons sur table optique (anti vibrations).



Comme notre plaque est hautement sensible à la lumière, surtout rouge, nous travaillons dans le noir, éclairés seulement par une lampe LED verte.

(1) <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/optmod/holog3.html> consulté le 18/3/2014
(2) <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/optmod/holog2.html> consulté le 18/3/2014
(3) Basic Principles and Applications of Holography, P388, Tung H. Jeong Lake Forest College Lake Forest, Illinois, in Fundamentals of photonics