

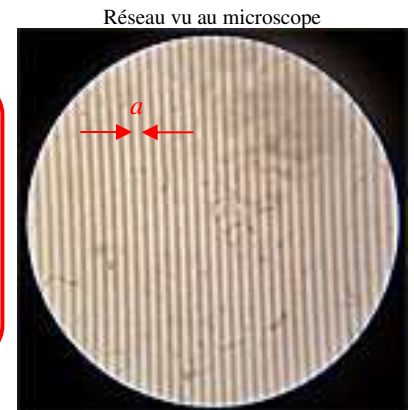
Réseau par transmission

Réseau plan - Définitions

Un **réseau** est une **pupille diffractante** dont la transparence est unidimensionnelle et périodique de **période spatiale** a , le **pas** du réseau (distance entre les centres de deux traits consécutifs ci-contre).

Un réseau est caractérisé par son nombre de traits par mm : $n = \frac{1}{a \text{ (mm)}}$.

n est donc la **fréquence spatiale**.



Il existe des réseaux en **réflexion** (CD, DVD...) et des réseaux en **transmission** (transparents).

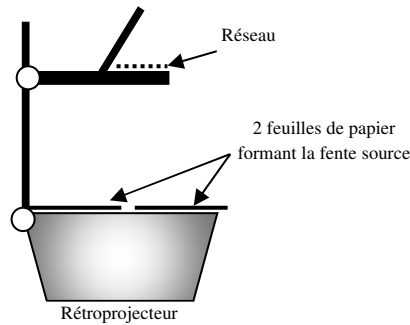
Aspects expérimentaux (T.P.) - Réseaux utilisés en TP

$$100 < n < 1000 \text{ traits/mm} \Rightarrow 1 \mu\text{m} < a < 10 \mu\text{m}$$

Unités anglo-saxonnes : $\ell.p.i$ = line per inch (1 inch \approx 25,4 mm).

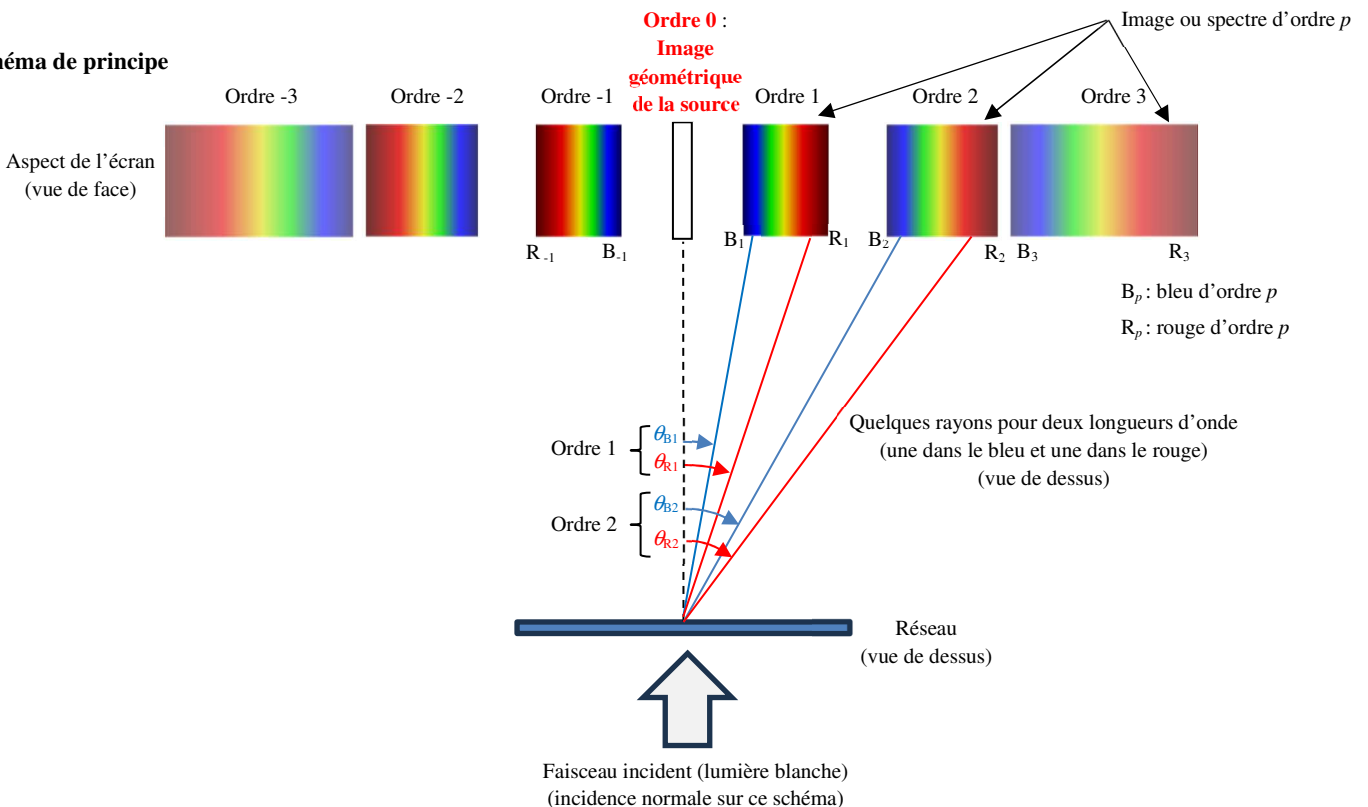
Vocabulaire – Image ou spectre d'ordre p

Visualisation d'un spectre au rétroprojecteur :



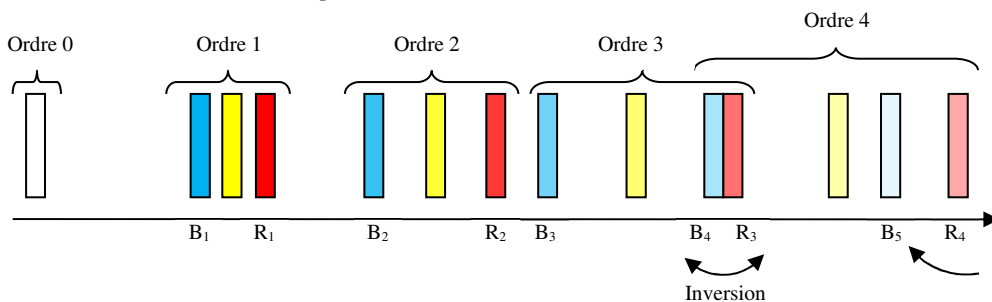
Simulation du spectre de la lampe du rétroprojecteur (lumière blanche) : on observe plusieurs images de la fente source

Schéma de principe



Observations

1. Il existe plusieurs faisceaux émergents (contrairement au prisme).
2. **Le rouge est plus dévié que le bleu** (contrairement au prisme).
3. **La dispersion augmente quand l'ordre p augmente** mais la luminosité diminue.
4. Les spectres s'élargissent quand l'ordre augmente, il y a un risque de **recouvrement** des spectres d'ordre p et $p+1$: des raies d'ordre $p+1$ peuvent apparaître **avant** des raies d'ordre p :



Formule des réseaux

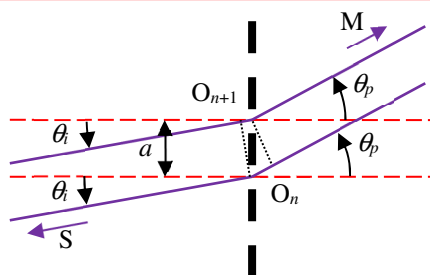
Un faisceau incident parallèle (faisceau laser dans ce TP) arrive d'une source S (idéalement un collimateur) sous l'incidence θ_i sur le réseau.

Conformément aux observations, plusieurs faisceaux parallèles émergent du réseau sous les incidences θ_p ($p = 1, 2, 3, \dots$) correspondant aux différents spectres observés (spectres d'ordre $p = 0, p = 1, \dots$).

On observe le faisceau émergent à l'ordre p dans la direction θ_p (idéalement avec une lunette ou sur un écran à « grande distance »).

Relation fondamentale des réseaux par transmission :

$$\sin \theta_p - \sin \theta_i = p \frac{\lambda_0}{a}$$



Mesures

Objectif spectroscopie : déterminer la longueur d'onde des lasers utilisés (rouge et vert).

Matériel : banc optique, lasers et supports, réseaux (140 traits/mm et 600 traits/mm) et supports, réglet métallique, mètre ruban (ou télémètre), feuilles A3 à scotcher sur le mur.

Etablir un protocole rudimentaire mais précis, faire un schéma de l'expérience, identifier les sources d'erreur.
Dresser un tableau de mesures.

Exploitation de la série de mesure (modélisation) et incertitudes, cf. page « Modélisation python » :



Remarque : ce protocole peut également servir à étalonner le réseau (déterminer son pas) connaissant les longueurs d'onde des sources.

Remarque : il s'agit ici de se familiariser avec le réseau. En pratique, un réseau est utilisé dans des conditions beaucoup plus rigoureuses, au sein d'un goniomètre par exemple.