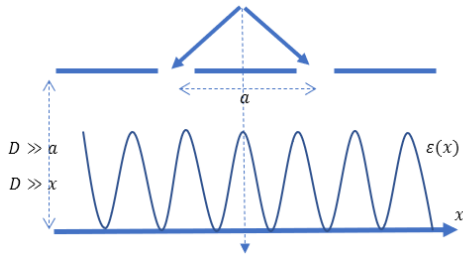
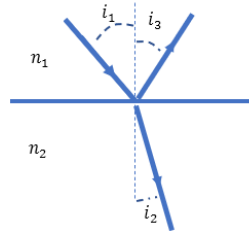
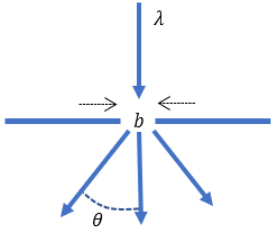
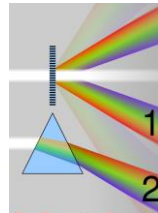


1) Donner le nom des phénomènes optiques représentés ci-dessous ainsi que la formule permettant de relier les paramètres introduits entre eux. On suppose le rayonnement monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$



On considère une lumière polychromatique éclairant normalement un réseau (1) et un prisme sous incidence non nulle (2).

2) En utilisant la relation fondamentale des réseaux en transmission, expliquer la dispersion plus importante pour le rouge que pour le bleu.



3) Le minimum de déviation  $D$  de la lumière par un prisme, dont l'angle au sommet est  $A$ , est donnée par  $D = 2 \arcsin \left( n \sin \left( \frac{A}{2} \right) \right) - A$ . On donne la loi de Cauchy donnant l'indice  $n$  de réfraction  $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$  avec  $A$  et  $B$  des constantes positives. Expliquer qualitativement la dispersion différente de celle observée avec un réseau

On rappelle la formule de Fresnel d'interférence o deux ondes cohérentes :  $\varepsilon(M) = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + 2\sqrt{\varepsilon_1\varepsilon_2} \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_0} \delta\right)$

Avec :

- $\varepsilon_1$  éclaircissement de la source 1 si elle était seule
- $\varepsilon_2$  éclaircissement de la source 2 si elle était seule
- $\lambda_0$  la longueur d'onde des deux ondes
- $\delta$  la différence de marche entre les deux rayons

On définit le contraste par  $C = \frac{\varepsilon_{max} - \varepsilon_{min}}{\varepsilon_{max} + \varepsilon_{min}}$

- $\varepsilon_{max}$  est la valeur maximale de l'éclaircissement
- $\varepsilon_{min}$  est la valeur minimale de l'éclaircissement

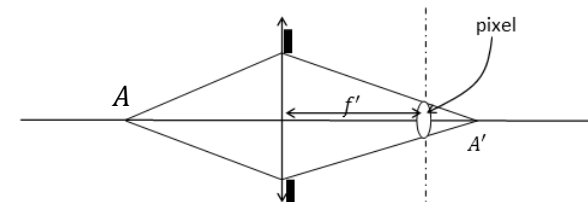
4) Exprimer le contraste si  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2$

5) Exprimer le contraste si  $\varepsilon_2 = \varepsilon_1/2$  :

On considère un appareil photo réglé pour donner une image parfaitement nette d'un objet à l'infini. L'optique de cet appareil se limite à :

- Une lentille convergente de focale  $f'$
- Un diaphragme de rayon  $R$
- Un film photosensible placé dans le plan focal de la lentille

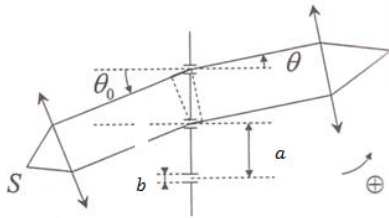
On considère que le film photosensible sur lequel est projetée l'image est constitué de pixels de rayon  $r$ .



6) Rappeler ce que sont les conditions de Gauss.

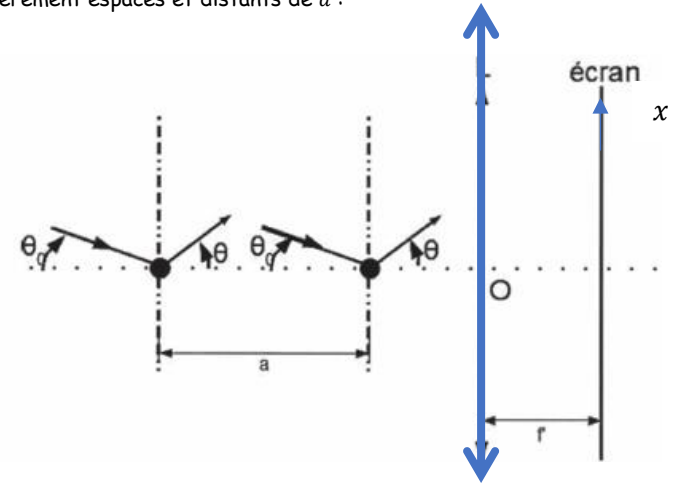
7) L'image d'un objet  $A$  qui n'est pas à l'infini est encore nette si sa tache image est plus petite que la dimension d'un pixel. Exprimer la plus petite distance possible de l'objet  $A$  conduisant à une image qui n'est pas floue en fonction de  $r, R$  et  $f'$  ?

On considère le réseau en transmission suivant :



- 1) Donner l'expression de la différence de marche totale entre deux rayons successifs. Vous représenterez clairement les différences de marche calculées.
  
- 2) Donner la relation fondamentale des réseaux.
  
- 3) On repère un maximum d'intensité à l'ordre 1 pour  $\theta_1 = 10^\circ$  pour  $\lambda_0 = 500nm$ . Estimer le pas du réseau si l'on travaille en incidence normale. On pourra linéariser à l'ordre 1 en  $\theta$  et  $\pi \approx 3$

On considère la diffraction d'une lumière monochromatique, de longueur d'onde  $\lambda$ , par des atomes régulièrement espacés et distants de  $a$  :



- 4) Compléter la figure ci-dessus afin d'apprécier le trajet des rayons lumineux interfèrent sur l'écran.
- 5) Donner l'expression de la différence de marche  $\delta$  entre deux rayons successifs en fonction de  $a, \theta_0$  et  $\theta$ .
  
- 6) Donner la position verticale  $x_2$  sur l'écran de l'ordre 2 en fonction de  $f', a, \lambda_0$  et  $\theta_0$  (on travaille dans les conditions de Gauss : un DL à l'ordre 2 est alors acceptable)