On souhaite projeter une mire, succession d'un grand nombre de bandes opaques et transparentes de même largeur $a = 0,25\ mm$ grâce à une lentille de vergence $\mathcal{V} = 10\ Dioptrie$. On éclaire la mire en incidence normale grâce à une source collimatée à l'infini, monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 500\ nm$.

On rappelle la transformée de Fourier du coefficient de transmission :

$TF\left[t(x_P)\right] = \int t(x_P).e^{(-2.i.\pi.u.x_P)}.dx_P$

On donne $\left| \begin{array}{l} TF(1) = \delta(u) \\ TF\left[cos\left(2.\pi.u_0.x\right)\right] = \dfrac{1}{2}\left[\delta(u-u_0) + \delta(u+u_0)\right] \end{array} \right.$ avec $\delta(u)$ fonction de Dirac partout nulle sauf pour $u = 0$

Pour la fonction paire et périodique de période $2.a$ $f(x) = \left| \begin{array}{ll} 1 & \text{si } 0 < x < \frac{a}{2} \\ 0 & \text{si } \frac{a}{2} < x < a \end{array} \right.$, la décomposition en série de Fourier est

$$f(x) = \frac{2}{\pi}.\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2.n+1}.cos\left(2.\pi.(2.n+1).\frac{x}{2.a}\right)$$

1. Donner l'allure du spectre spatial de l'objet

2. On considère que l'image ne sera pas dégradée si les dix première harmoniques du spectre contribuent à sa formation. Déterminer le diamètre minimum d de la lentille permettant d'obtenir une image non dégradée.