DM 14
Éléments de correction

	Mesure du rayon de courbure d'un miroir par une méthode interférentielle		
	Dispositif interférentiel		
1	On doit faire l'image de la source S_L par L_p pour obtenir S_p. On doit faire l'image de S_L par L_p puis M_1 pour S_1. On doit faire l'image de S_L par M_2 puis L_p pour S_2. Les longueurs se conservent par symétrie donc $OS_1 = OO_p + 2O_1O_p + O_pS_p = L + 2d_1 + l$. De même $OS_2 = OO_p + 2O_2O_p + O_pS_p = L + 2d_2 + l$. La distance qui sépare les deux sources est $a = OS_1 - OS_2 = 2(d_1 - d_2)$. La distance du milieu de S_1 et de S_2 à l'écran est $d = \frac{OS_1+OS_2}{2} = L + d_1 + d_2 + l$.		
2	Si on a un éclairement uniforme alors on est au contact optique donc $a = 0$.		
3	On est en lame d'air donc on observe des anneaux.		
4	la différence de marche en lame d'air est $\delta = 2e\cos(i)$. Au centre de l'écran $i \ll \frac{\pi}{2}$ donc $\delta = 2e(1 - \frac{i^2}{2})$. Comme i est petit $i \approx \frac{r}{d}$, donc $\delta = 2e(1 - \frac{r^2}{2d^2})$. L'ordre d'interférence est $p = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{2e}{\lambda}(1 - \frac{r^2}{2d^2})$. Si le centre est brillant, alors $p(r = 0)$ est entier et le premier anneau suivant a pour ordre $p(r = 0) - 1 = \frac{2e}{\lambda}(1 - \frac{r^2}{2d^2})$ donc $\frac{2e}{\lambda} - 1 = \frac{2e}{\lambda}(1 - \frac{r^2}{2d^2})$ donc $1 = \frac{2er^2}{2\lambda d^2}$ donc $e = \frac{\lambda d^2}{r^2}$ L'ordre d'interférence au centre de la figure est donné par $p = \frac{2e}{\lambda} = \frac{2d^2}{r^2}$		

5	On refait le schéma, mais cette fois-ci les réflexions sur le miroir sont en dehors de l'axe à cause de l'inclinaison des miroirs. Le milieu S reste lui sur l'axe.		
6	On détermine la distance SS_1 que l'on multipliera par 2 pour avoir S_1S_2, si on prend l'image de S_L par la séparatrice S_p, on a un triangle rectangle S_pSS_1. De plus en repérant les angles $SS_1 = S_pS_1\sin(\alpha)$. Si on nomme H le point d'intersection sur le miroir de S_pS_1, on obtient par réflexion $S_pS_1 = 2S_pH$ et on remarque que le triangle S_pHO_1 est rectangle en H donc $S_pH = (S_pO_p + O_pO_1)\cos(\alpha)$. D'où $SS_1 = 2\cos(\alpha)\sin(\alpha)(S_pO_p + O_pO_1)$ donc $S_1S_2 = 2SS_1 = 2\sin(2\alpha)(S_pO_p + O_pO_1) = 2\sin(2\alpha)(l + d_1)$. On est en coin d'air, et les sources secondaires sont dans une configuration de trous d'Young, donc on a des franges rectilignes.		
7	La distance entre deux franges brillantes est l'interfrange, donc $p(z = d_i) - p(z = 0) = 1$ donc $\delta(z = d_i) - \delta(z = 0) = \lambda$. Les deux sources secondaires forment un disposition en trou d'Young, donc par symétrie $\delta(z = 0) = 0$ et en faisant le développement limité de $\delta(z = d_i) = \sqrt{SO^2 + (a/2 + d_i)^2} - \sqrt{SO^2 + (a/2 - d_i)^2} \approx \frac{ad_i}{SO}$, on a $\frac{ad_i}{SO} = \lambda$ donc $a = \frac{SO\lambda}{d_i}$ donc $2\sin(2\alpha)(l + d_1) = \frac{SO\lambda}{d_i}$ donc $\sin(2\alpha) = \frac{\lambda(L+2d_1+l)}{2d_i(l+d_1)}$ si $\alpha \ll \frac{\pi}{2}$ on a $\alpha = \frac{\lambda(L+2d_1+l)}{4d_i(l+d_1)}$ et avec $d_1 = l$ on a $\alpha = \frac{\lambda(L+3l)}{8d_il}$ si α augmente alors d_i diminue, d'après la relation à la question précédente.		