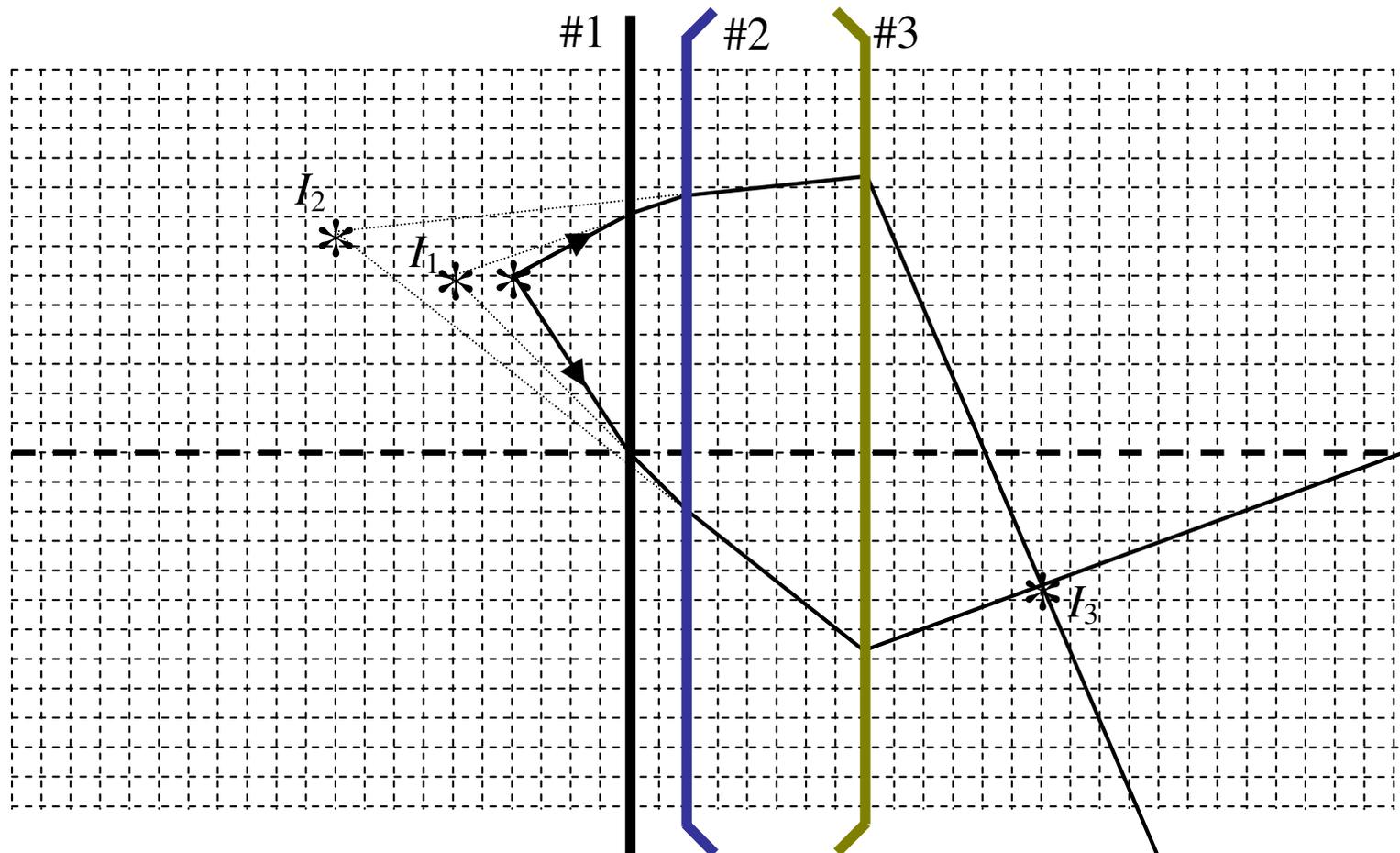


## Rayons sur des dioptries

Un objet ponctuel situé dans l'air ( $n = 1$ ) à 6 mm de l'axe central est placé à 40 cm devant un groupe de trois dioptries. Les dioptries #1 et #2 sont espacés de 20 cm et l'indice de réfraction est de 1,5 et les dioptries #2 et #3 sont espacés de 60 cm et l'indice de réfraction est de 1,8. D'après le passage de la lumière au travers des dioptries, le dioptré #1 est plat, le dioptré #2 est convexe avec un rayon de courbure de 80 cm et le dioptré #3 est concave avec un rayon de courbure de 30 cm. **Complétez la trajectoire des deux rayons lumineux sur le schéma ci-dessous avec des calculs à l'appui** à l'aide de l'approximation des rayons paraxiaux.



Réfraction sur le 1<sup>ier</sup> dioptre :

$$\text{Données : } n_1 = 1 \quad n_2 = 1,5 \quad R = \infty \quad p = 40 \text{ cm} \\ y_o = 6 \text{ mm}$$

$$\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R} \Rightarrow \frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = 0 \quad (R = \infty) \\ \Rightarrow \frac{(1)}{(40)} + \frac{(1,5)}{q} = 0 \Rightarrow \boxed{q = -60 \text{ cm}}$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{n_1}{n_2} \frac{q}{p} \Rightarrow \frac{y_i}{(6 \text{ mm})} = -\frac{(1)}{(1,5)} \frac{(-60 \text{ cm})}{(40 \text{ cm})} \Rightarrow \boxed{y_i = 6 \text{ mm}}$$

Réfraction sur le 2<sup>ième</sup> dioptre :

$$\text{Données : } n_1 = 1,5 \quad n_2 = 1,8 \quad R = 80 \text{ cm} \quad p = d - q = (20) - (-60) = 80 \text{ cm} \\ y_o = 6 \text{ mm}$$

$$\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{n_2} \left( \frac{n_2 - n_1}{R} - \frac{n_1}{p} \right) \\ \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{(1,8)} \left( \frac{(1,8) - (1,5)}{(80)} - \frac{(1,5)}{(80)} \right) \Rightarrow \boxed{q = -120 \text{ cm}}$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{n_1}{n_2} \frac{q}{p} \Rightarrow \frac{y_i}{(6 \text{ mm})} = -\frac{(1,5)}{(1,8)} \frac{(-120 \text{ cm})}{(80 \text{ cm})} \Rightarrow \boxed{y_i = 7,5 \text{ mm}}$$

Réfraction sur le 3<sup>ième</sup> dioptre :

$$\text{Données : } n_1 = 1,8 \quad n_2 = 1 \quad R = -30 \text{ cm} \quad p = d - q = (60) - (-120) = 180 \text{ cm} \\ y_o = 9,375 \text{ mm}$$

$$\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{n_2} \left( \frac{n_2 - n_1}{R} - \frac{n_1}{p} \right) \\ \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{(1)} \left( \frac{(1) - (1,8)}{(-30)} - \frac{(1,8)}{(180)} \right) \Rightarrow \boxed{q = 60 \text{ cm}}$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{n_1}{n_2} \frac{q}{p} \Rightarrow \frac{y_i}{(7,5 \text{ mm})} = -\frac{(1,8)}{(1)} \frac{(60 \text{ cm})}{(180 \text{ cm})} \Rightarrow \boxed{y_i = -4,5 \text{ mm}}$$