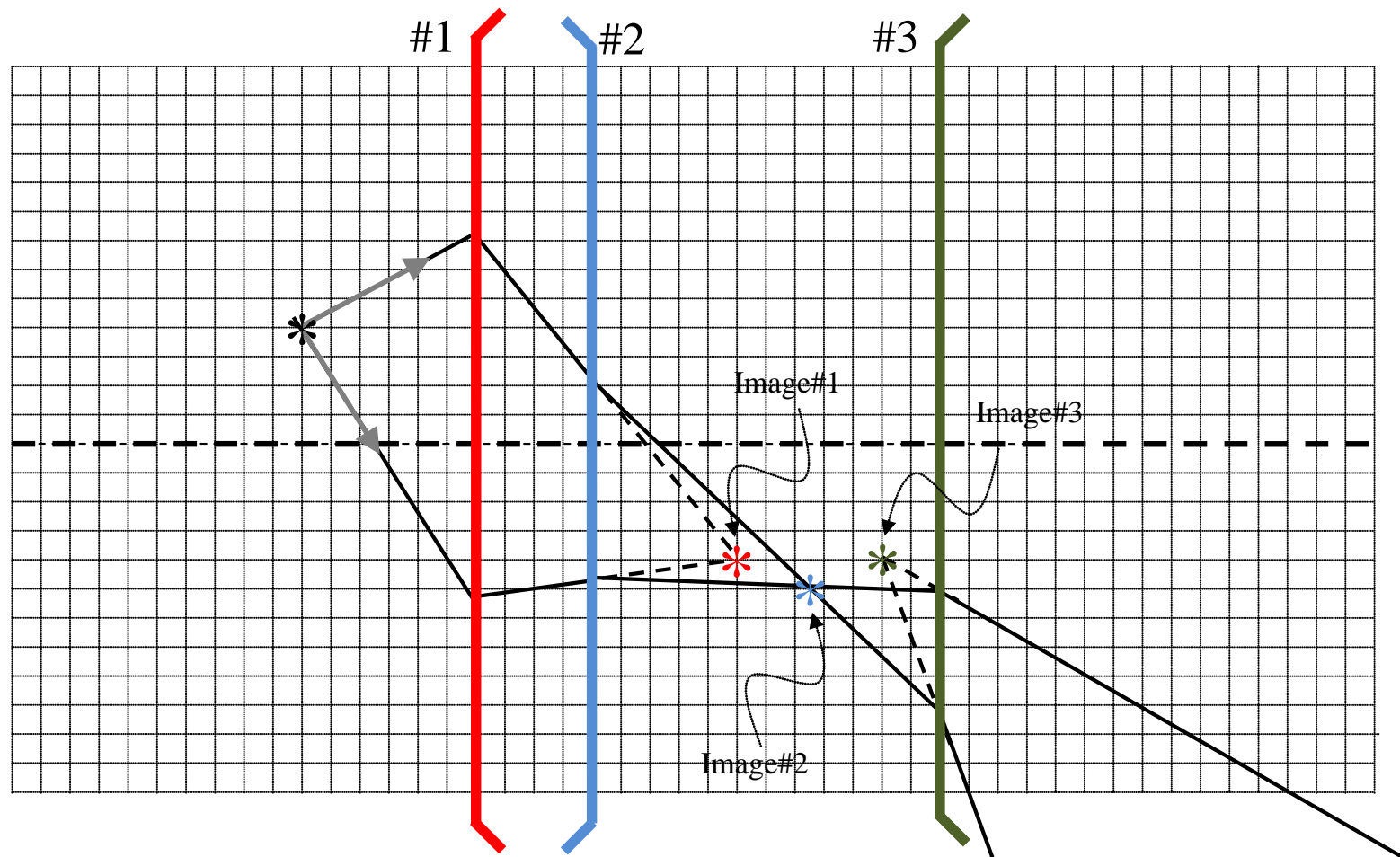


## Image après trois dioptries

Un objet ponctuel situé dans l'air ( $n = 1$ ) à 4 mm de l'axe central est placé à 60 cm devant un groupe de trois dioptries. Les dioptries #1 et #2 sont espacés de 40 cm et l'indice de réfraction est de 1,5 et les dioptries #2 et #3 sont espacés de 120 cm et l'indice de réfraction est de 1,8. D'après le passage de la lumière au travers des dioptries, le dioptre #1 est convexe avec un rayon de courbure de 15 cm, le dioptre #2 est concave avec un rayon de courbure de 50 cm et le dioptre #3 est convexe avec un rayon de courbure de 80 cm. **Complétez la trajectoire des deux rayons lumineux sur le schéma ci-dessous avec des calculs à l'appui.** Utilisez l'approximation des rayons paraxiaux.



Réfraction sur le 1<sup>er</sup> dioptré :

Données :  $n_1 = 1$        $n_2 = 1,5$        $R = 15$  cm       $y_o = 4$  mm  
 $p = 60$  cm (valeur initiale)

$$\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R} \quad \Rightarrow \quad \frac{(1)}{(60)} + \frac{(1,5)}{q} = \frac{(1,5) - (1)}{(15)} \quad \Rightarrow \quad \boxed{q = 90 \text{ cm}}$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{n_1}{n_2} \frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(4 \text{ mm})} = -\frac{(1)}{(1,5)} \frac{(90 \text{ cm})}{(60 \text{ cm})} \quad \Rightarrow \quad \boxed{y_i = -4 \text{ mm}}$$

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

Données :  $n_1 = 1,5$        $n_2 = 1,8$        $R = -50$  cm       $y_o = -4$  mm  
 $p = d - q = (40) - (90) = -50$  cm

$$\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R} \quad \Rightarrow \quad \frac{(1,5)}{(-50)} + \frac{(1,8)}{q} = \frac{(1,8) - (1,5)}{(-50)} \quad \Rightarrow \quad \boxed{q = 75 \text{ cm}}$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{n_1}{n_2} \frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(-4 \text{ mm})} = -\frac{(1,5)}{(1,8)} \frac{(75 \text{ cm})}{(-50 \text{ cm})} \quad \Rightarrow \quad \boxed{y_i = -5 \text{ mm}}$$

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

Données :  $n_1 = 1,8$        $n_2 = 1$        $R = -30$  cm       $y_o = -5$  mm  
 $p = d - q = (120) - (75) = 45$  cm

$$\frac{n_1}{p} + \frac{n_2}{q} = \frac{n_2 - n_1}{R} \quad \Rightarrow \quad \frac{(1,8)}{(45)} + \frac{(1)}{q} = \frac{(1) - (1,8)}{(80)} \quad \Rightarrow \quad \boxed{q = -20 \text{ cm}}$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{n_1}{n_2} \frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(-5 \text{ mm})} = -\frac{(1,8)}{(1)} \frac{(-20 \text{ cm})}{(45 \text{ cm})} \quad \Rightarrow \quad \boxed{y_i = -4 \text{ mm}}$$