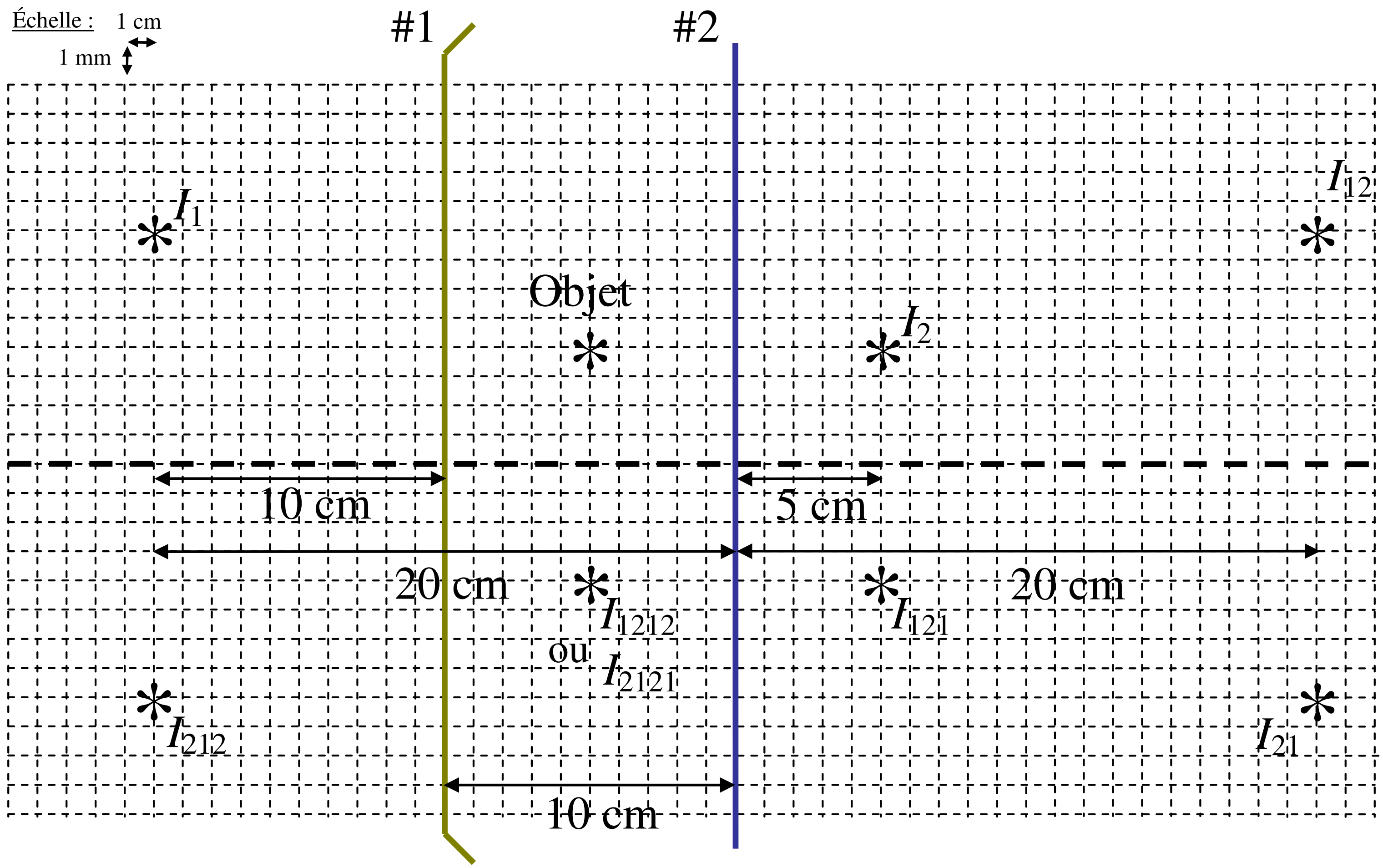
Entre deux miroirs

Un objet ponctuel est situé au centre de deux miroirs espacés de 10 cm à 4 mm de l'axe central. Le miroir de gauche (#1) est concave avec un rayon de courbure de 20 cm et le miroir à droite (#2) est plat. **Identifiez sur le schéma la position des images avec calcul à l'appui** à l'aide de l'approximation des rayons paraxiaux. Vous n'avez pas à effectuer le tracer des rayons.

Précisez à l'aide des indices 1 et 2 sur quel(s) miroir(s) il y a eu réflexion de la lumière (ex : image $I_{121} \Rightarrow$ réflexion sur #1, #2 et #1)
Remarque : Attention aux objets virtuels. Utiliser $p < 0$ dans vos équations s'il y a lieu.



- Image 1 (rayon lancé initialement vers la gauche) :

<u>Usage :</u> $R = 20 \text{ cm}$

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{2}{R} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{(5)}+\frac{1}{q}=\frac{2}{(20)} \quad \Rightarrow \quad q=-10 \text{ cm} \quad \text{(image } I_1 \text{ virtuelle)}$$

$$\frac{y_i}{y_o}=-\frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(4 \text{ mm})}=-\frac{(-10 \text{ cm})}{(5 \text{ cm})} \quad \Rightarrow \quad y_i = 8 \text{ mm} \quad \text{(image } I_2 \text{ non inversée)}$$

- Image 2 (rayon lancé initialement vers la droite) :

<u>Usage :</u> $R = \infty$

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{2}{R} \quad \Rightarrow \quad q=-p \quad \Rightarrow \quad q=-5 \text{ cm} \quad \text{(image } I_2 \text{ virtuelle)}$$

$$\frac{y_i}{y_o}=-\frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(4 \text{ mm})}=-\frac{(-5 \text{ cm})}{(5 \text{ cm})} \quad \Rightarrow \quad y_i = 4 \text{ mm} \quad \text{(image } I_2 \text{ non inversée)}$$

- Image 12 (rayon après avoir réfléchi sur le miroir 1) :

<u>Usage :</u> $R = \infty$

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{2}{R} \quad \Rightarrow \quad q=-p=-(10+10) \quad \Rightarrow \quad q=-20 \text{ cm} \quad \text{(image } I_{12} \text{ virtuelle)}$$

$$\frac{y_i}{y_o}=-\frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(4 \text{ mm})}=-\frac{(-20 \text{ cm})}{(20 \text{ cm})} \quad \Rightarrow \quad y_i = 8 \text{ mm} \quad \text{(image } I_{12} \text{ non inversée)}$$

- Image 21 (rayon après avoir réfléchi sur le miroir 2) :

<u>Usage :</u> $R = 20 \text{ cm}$

$$\frac{1}{p}+\frac{1}{q}=\frac{2}{R} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{(5+10)}+\frac{1}{q}=\frac{2}{(20)} \quad \Rightarrow \quad q=30 \text{ cm} \quad \text{(image } I_{21} \text{ réelle)}$$

$$\frac{y_i}{y_o}=-\frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(4 \text{ mm})}=-\frac{(30 \text{ cm})}{(15 \text{ cm})} \quad \Rightarrow \quad y_i = -8 \text{ mm} \quad \text{(image } I_{21} \text{ non inversée)}$$

Devoir 203-NYC Solutionnaire

Ondes et physique moderne Pré requis : Section 2.3

- Image 121 (rayon après avoir réfléchi sur les miroirs 1 et 2) :

<u>Usage :</u> $R = 20\ \text{cm}$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{(20+10)} + \frac{1}{q} = \frac{2}{(20)} \quad \Rightarrow \quad q = 15\ \text{cm} \quad (\text{image } I_{121} \text{ réelle})$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(8\ \text{mm})} = -\frac{(15\ \text{cm})}{(30\ \text{cm})} \quad \Rightarrow \quad y_i = -4\ \text{mm} \quad (\text{image } I_{121} \text{ inversée})$$

- Image 212 (rayon après avoir réfléchi sur les miroirs 2 et 1) :

<u>Usage :</u> $R = \infty$ et objet virtuel au miroir 2

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R} \quad \Rightarrow \quad q = -p = -(-20) \quad \Rightarrow \quad q = 20\ \text{cm} \quad (\text{image } I_{212} \text{ réelle})$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(-8\ \text{mm})} = -\frac{(20\ \text{cm})}{(-20\ \text{cm})} \quad \Rightarrow \quad y_i = -8\ \text{mm} \quad (\text{image } I_{212} \text{ non inversée})$$

- Image 1212 (rayon après avoir réfléchi sur les miroirs 1, 2 et 1) :

<u>Usage :</u> $R = \infty$ et objet virtuel au miroir 2

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R} \quad \Rightarrow \quad q = -p = -(-5) \quad \Rightarrow \quad q = 5\ \text{cm} \quad (\text{image } I_{1212} \text{ réelle})$$

$$\frac{y_i}{y_o} = -\frac{q}{p} \quad \Rightarrow \quad \frac{y_i}{(-4\ \text{mm})} = -\frac{(5\ \text{cm})}{(-5\ \text{cm})} \quad \Rightarrow \quad y_i = -4\ \text{mm} \quad (\text{image } I_{1212} \text{ non inversée})$$

Après quoi, les autres images se formeront aux mêmes endroits.

<u>Exemple :</u> $I_{1212} = I_{2121}$

Devoir composé et solutionné par Simon Vézina