

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

May the force be with you

✔ Objectifs

- ☐ Lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction. Indice optique d'un milieu matériel.
☐ Exploiter les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction.

👤 Classe

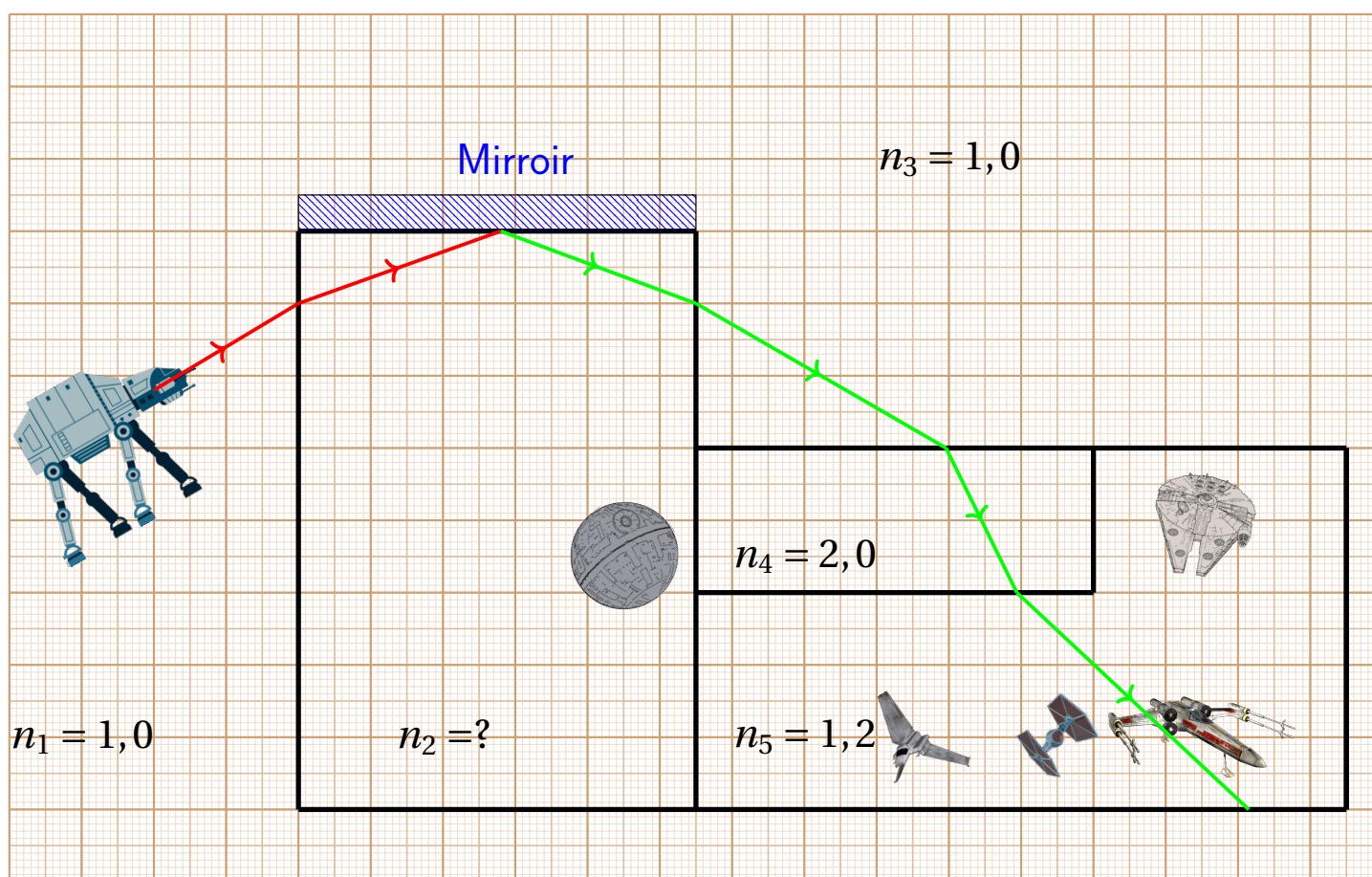
2^{nde}

🕒 Durée

1 h

Consignes:¹ À l'aide de la figure fournie ci-dessous, déterminer quel est le vaisseau atteint par le rayon laser tiré par le droïde impérial.

Pour les calculs et constructions, arrondir les indices de réfraction à 0,1 près et les angles à 1° près.

**Solution: Passage du milieu 1 au milieu 2**

On détermine tout d'abord l'indice du milieu 2. Appliquons la deuxième loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

¹D'après une idée de Sébastien Vandemeulebrouck, académie de Grenoble.

$$\begin{aligned}
 n_1 \sin(i_2) &= n_2 \sin(i_2) \\
 n_2 &= \frac{n_1 \sin(i_2)}{\sin(i_2)} \\
 &= \frac{1,00 \sin(30)}{\sin(20)} \\
 &= 1,5
 \end{aligned}$$

Le milieu 2 a pour indice $n_2 = 1,5$.

Réflexion sur le miroir

D'après la loi de Snell-Descartes relative à la réflexion, l'angle de réflexion est le même que l'angle d'incidence donc $r = 70^\circ$.

Passage du milieu 2 au milieu 3

Appliquons la deuxième loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

$$\begin{aligned}
 n_2 \sin(i_2) &= n_3 \sin(i_3) \\
 \sin(i_3) &= \frac{n_2 \sin(i_2)}{n_3} \\
 i_3 &= \sin^{-1} \left(\frac{n_2 \sin(i_2)}{n_3} \right) \\
 &= \sin^{-1} \left(\frac{1,5 \sin(20)}{1,0} \right) \\
 &= 31^\circ
 \end{aligned}$$

Le rayon sort du milieu 2 avec un angle de 31° par rapport à la normale.

Passage du milieu 3 au milieu 4

Appliquons la deuxième loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

$$\begin{aligned}
 n_3 \sin(i'_3) &= n_4 \sin(i_4) \\
 \sin(i_4) &= \frac{n_3 \sin(i'_3)}{n_4} \\
 i_4 &= \sin^{-1} \left(\frac{n_3 \sin(i'_3)}{n_4} \right) \\
 &= \sin^{-1} \left(\frac{1,0 \sin(59)}{2,0} \right) \\
 &= 25^\circ
 \end{aligned}$$

Le rayon sort du milieu 3 avec un angle de 25° par rapport à la normale.

Passage du milieu 4 au milieu 5

Appliquons la deuxième loi de Snell-Descartes relative à la réfraction :

$$\begin{aligned}n_4 \sin(i'_4) &= n_5 \sin(i_5) \\ \sin(i_5) &= \frac{n_4 \sin(i'_4)}{n_5} \\ i_3 &= \sin^{-1} \left(\frac{n_4 \sin(i'_4)}{n_5} \right) \\ &= \sin^{-1} \left(\frac{2,0 \sin(25)}{1,2} \right) \\ &= 45^\circ\end{aligned}$$

Le rayon sort du milieu 4 avec un angle de 45° par rapport à la normale.