

C2 - Formation et caractérisation des images

Utilisation de miroirs

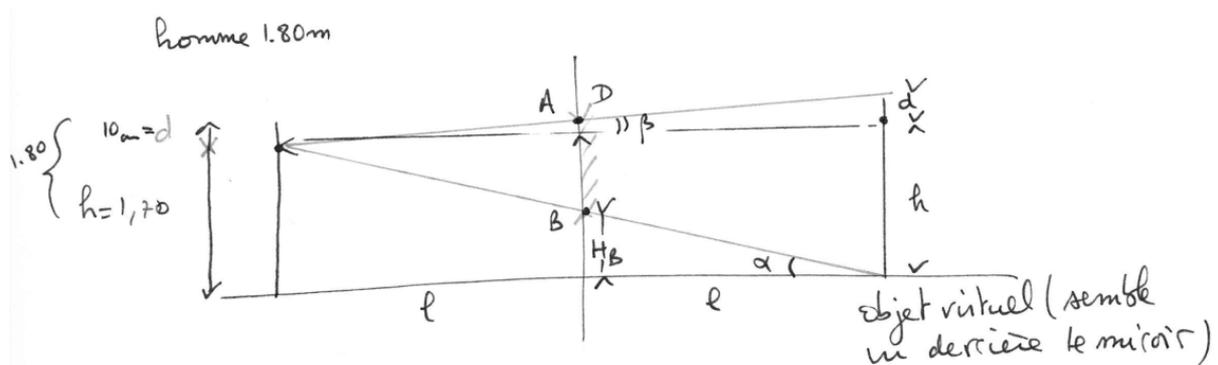
Pré-DS2 ☺ Solutions à ne consulter qu'après avoir cherché.

Dimension d'un miroir plan

Une personne de hauteur 1,80 m se regarde dans un miroir plan. Les yeux sont à 10 cm du sommet de la tête.

DS2.1.1- Quelles doivent être la dimension minimale du miroir en hauteur et sa distance au sol pour que l'observateur se voie tout entier ?

Conseil : tracer une figure inspirée de Q2.0.1- mais réaliser l'analyse et les calculs de géométrie du plan pour une distance d quelconque entre la personne et le miroir. On pourra d'ailleurs montrer que les résultats ne dépendent pas de la valeur numérique de d .



$$\bullet \tan \alpha = \frac{H}{l} = \frac{h}{2l}$$

$$\rightarrow \text{point bas du miroir } H_B = \frac{h \times l}{2l} = \frac{h}{2} = \frac{1.70}{2} = 85 \text{ cm}$$

$$\bullet \tan \beta = \frac{d}{2l} = \frac{D}{l} \Rightarrow D = \frac{dl}{2l} = 5 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \text{le point haut est donc à } H_A = h + D = 1.75 \text{ m}$$

$$\bullet \text{taille miroir } H_A - H_B = 1.75 - 0.85 = 0.90 \text{ m}$$

• indépendant de la distance au miroir l !

DS2.2.3- Eliminer la position de l'image $\overline{SA'}$ dans l'équation de conjugaison du miroir afin d'obtenir une expression entre \overline{SA} , R et le grandissement transversal γ

$$\overline{SA'} = -\gamma \overline{SA}, \quad \overline{SC} = -R \quad \text{d'où} \quad \frac{1}{\overline{SA'}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}} \rightarrow \frac{1}{\overline{SA}} \left\{ \frac{-1}{\gamma} + 1 \right\} = \frac{2}{-R}$$

DS2.2.4- En déduire une expression de R en fonction de \overline{SA} et de γ .

On veut un grandissement de 5 pour un visage à 20 cm du miroir. Quel doit-être le rayon du miroir ? Où sera située l'image ?

$$R = -2 \overline{SA} \frac{\gamma}{\gamma - 1} \quad \text{si } \gamma = 5 \text{ et } \overline{SA} = -0.2 \text{ m alors } R = +0.5 \text{ m et } \overline{SA'} = -\gamma \overline{SA} = 1 \text{ m}$$

DS2.2.5- En déduire une expression de γ en fonction de R et \overline{SA} .

Pour un visage à 20 cm d'un miroir de rayon 50 cm, quel sera le grandissement ? Où sera alors située l'image ?

$$\gamma = \frac{R}{R + 2 \overline{SA}} \quad \text{si } R = +0.5 \text{ m et } \overline{SA} = -0.2 \text{ m alors } \gamma = +5 \text{ et } \overline{SA'} = -\gamma \overline{SA} = 1 \text{ m}$$

Placé à 20 cm devant un miroir concave de 50 cm de rayon de courbure, on voit une image droite, grandie 5 fois et positionnée à 1 m derrière le miroir.

DS2.2.6- Montrer enfin que, dans cette configuration, l'image est systématiquement agrandie (en plus d'être virtuelle et droite)

On a vu que $-R/2 < \overline{SA} < 0$ soit $-R < 2 \overline{SA} < 0$ donc $R - R < R + 2 \overline{SA} < R$

Finalement $0 < 1 < \frac{R}{R + 2 \overline{SA}} = \gamma$ L'image est donc bien droite et agrandie