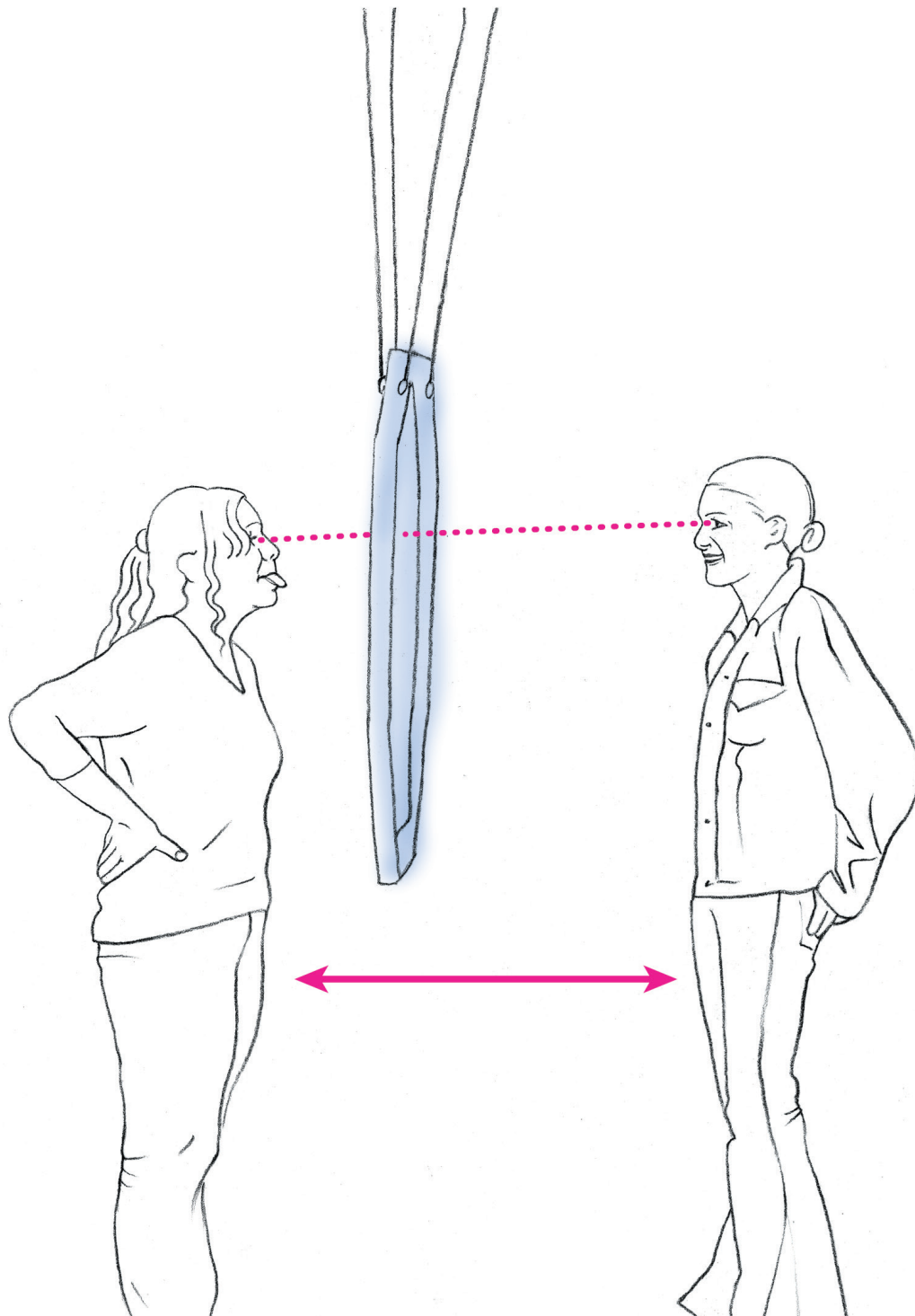




# Fresnel-Linse



Haben Sie bemerkt, wie dünn die Linse ist?



## Was tun und beachten:

- *Betrachten Sie sich zu zweit durch die Linse, gehen Sie dabei etwas vor und zurück.*
- *Betrachten Sie die Umgebung – was passiert zum Beispiel mit dem roten «R» an der Wand?*

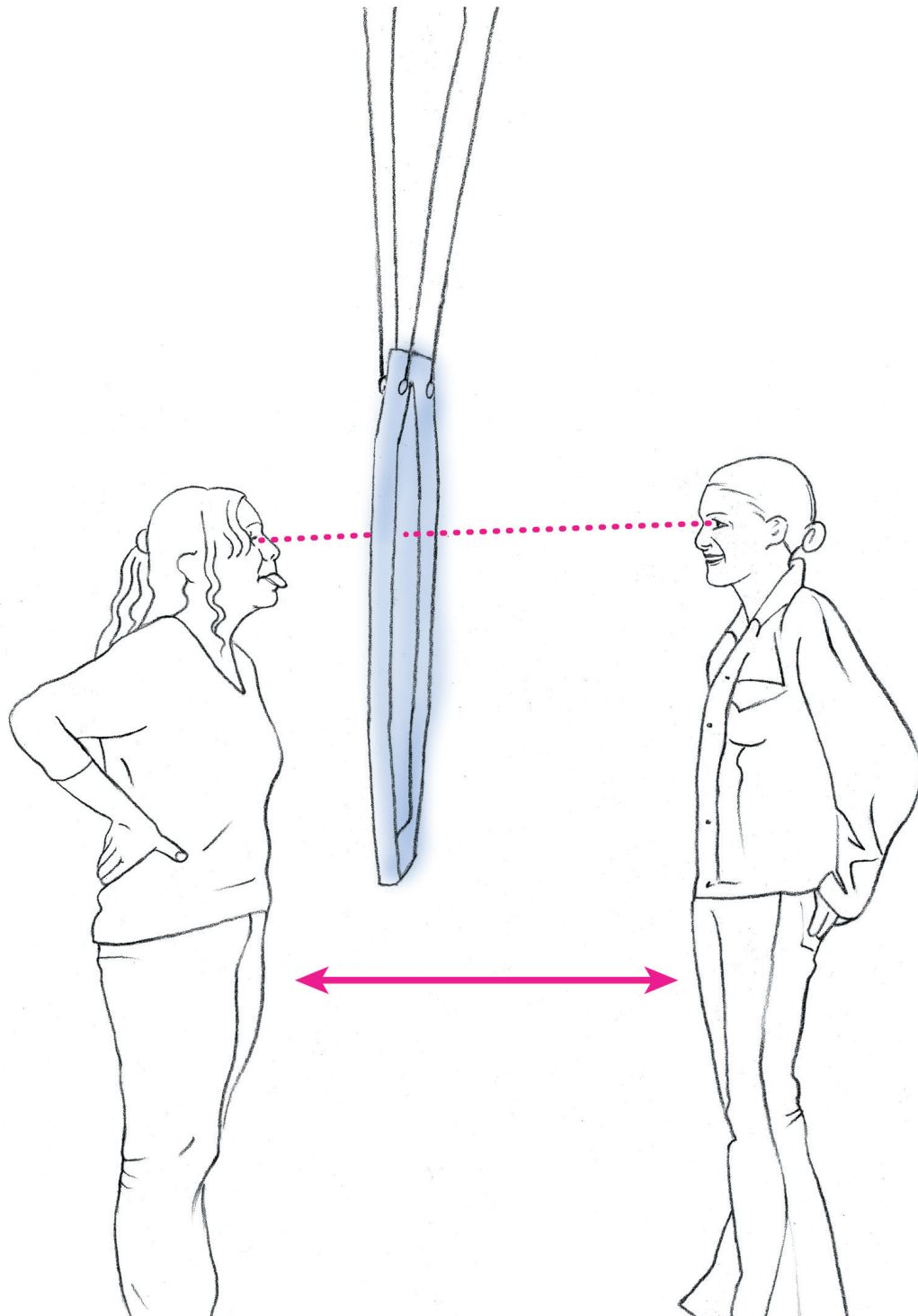
## Wer mehr wissen möchte:

lesen Sie den Zusatztext



# Fresnel-Linse

Haben Sie bemerkt, wie dünn die Linse ist?



**Was tun und beachten:**

- *Betrachten Sie sich zu zweit durch die Linse, gehen Sie dabei etwas vor und zurück.*
- *Betrachten Sie die Umgebung – was passiert zum Beispiel mit dem roten «R» an der Wand?*

**Wer mehr wissen möchte:**



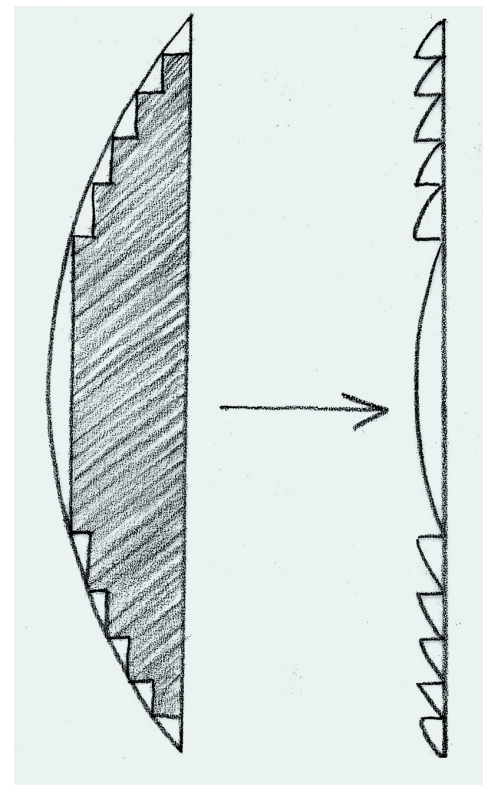


# Fresnel-Linse

## Wer mehr wissen möchte

Die Linse in einem Leuchtturm muss viel Licht bündeln. Deshalb hat sie einen grossen Durchmesser und eine kurze Brennweite (d.h. eine starke Krümmung). Das Problem dabei: grosse, dicke Glaslinsen sind schwer. Und ein dickes Glas absorbiert auch viel von dem Licht, das durch die Linse hindurch geht.

Der französische Physiker Augustin Fresnel (1788-1827) hatte eine Idee, wie man die Leuchtfeuer-Linsen leichter machen kann. Weil das Licht nur an der Oberfläche der Linse gebrochen wird, entfernte er den grössten Teil des Glases im Innern der Linse. Dann ordnete er die nötigen Teile der Linse neu an: so entstand eine dünne Linse mit „kreisförmigen Treppenstufen“. Diese dünne Linse hat den gleichen Durchmesser wie die grosse, dicke; und sie kann das Licht genau so gut bündeln wie letztere.



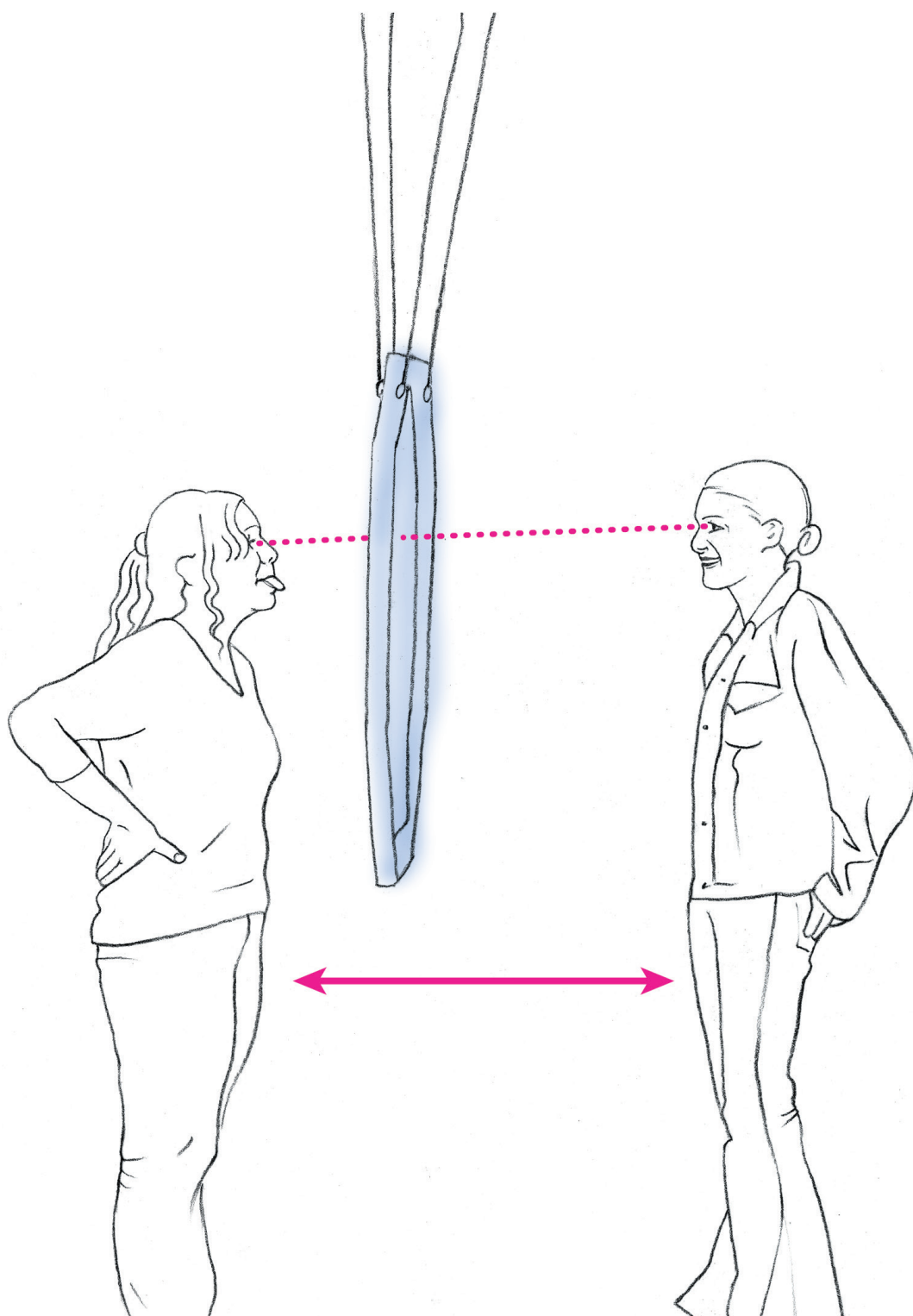
Was tun und beachten:





# Fresnel Lens

Notice how thin the lens is.



**To do and notice:**

- *Working in pairs, look at each other through the lens, while walking to and fro a little.*
- *Now look through the lens at the surroundings – what happens to the red «R» on the wall, for example?*

**Want to know more?**



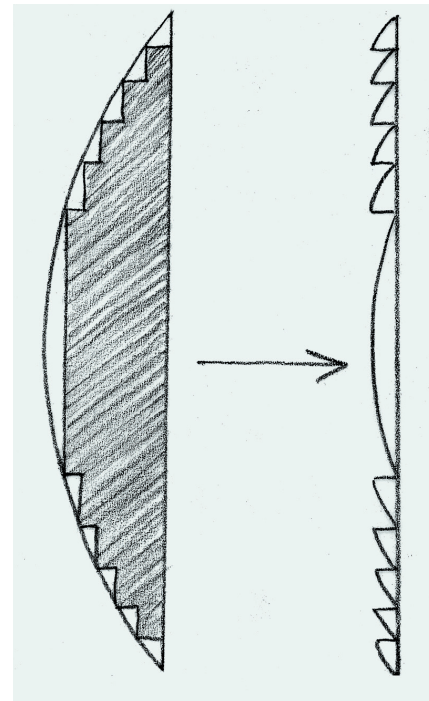


# Fresnel Lens

## Want to know more?

A lens in a lighthouse needs to gather a large amount of light from its source. It must have a large diameter, and a short focal length. But large, thick glass lenses are heavy. The thick glass also absorbs much of the light passing through the lens.

The French physicist Augustin Fresnel (1788-1827) figured out a way to make lighthouse lenses lighter. Since the bending of light occurs only at the surface of the lens, he removed most of the glass inside. He reorganized the essential parts of the lens, creating a thin lens with circular steps. It has the same focusing power and diameter as the large, thick lens.



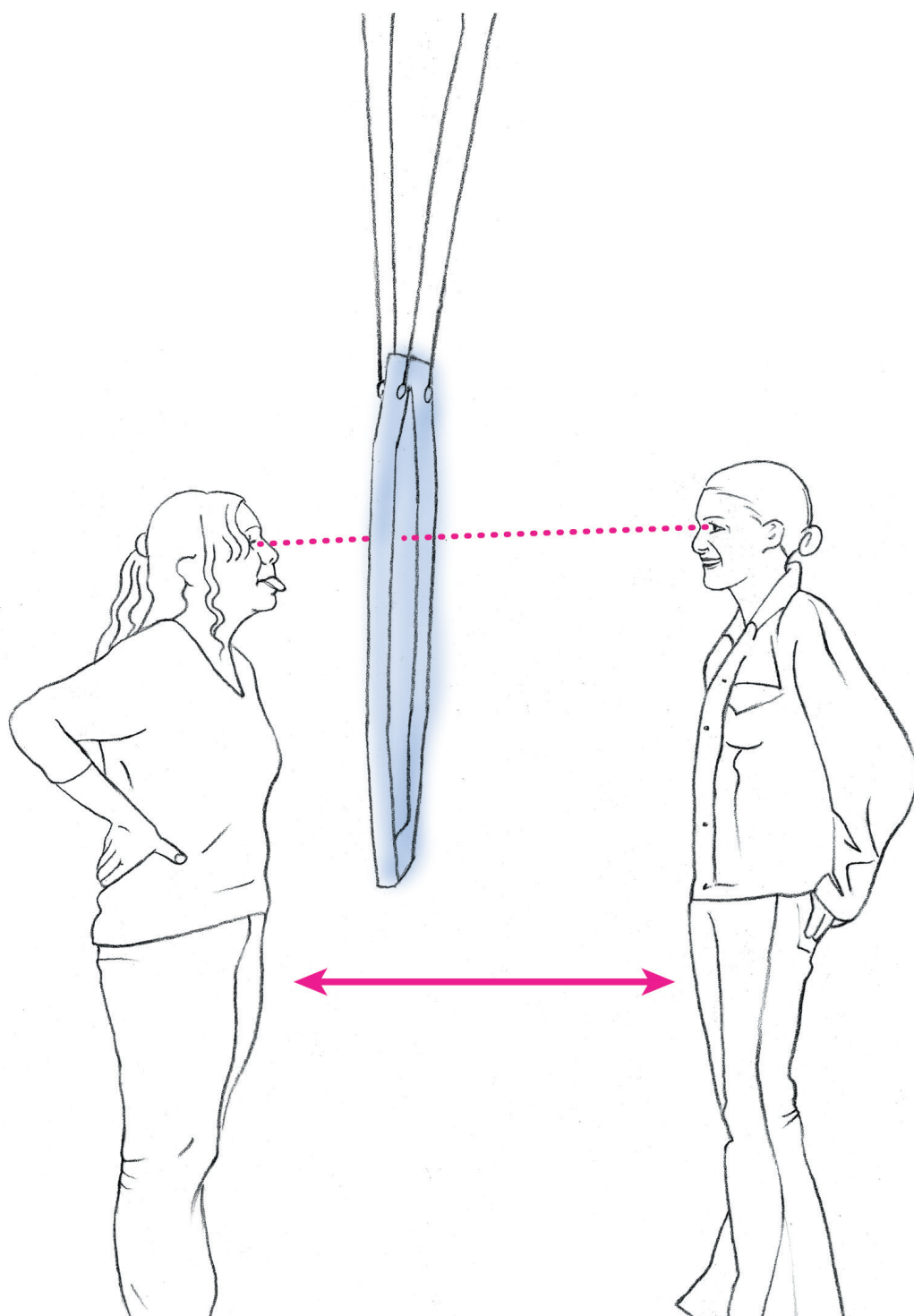
To do and notice:





# Lentille de Fresnel

Remarquez la finesse de la lentille.



## A vous de jouer:

- *A deux, regardez-vous à travers la lentille, en avançant et en reculant.*
- *Regardez l'espace autour de vous – que devient, par exemple, le „R” rouge au mur ?*

Pour en savoir plus:



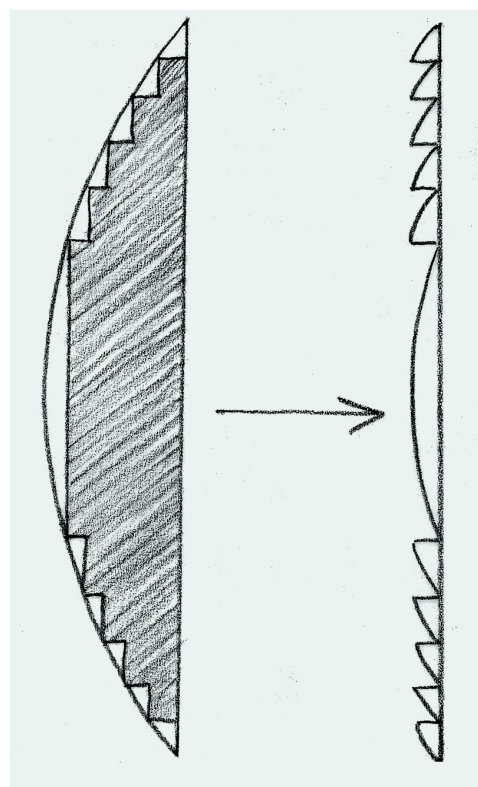


# Lentille de Fresnel

## Pour en savoir plus

La lentille d'un phare doit focaliser une grande quantité de lumière. Elle doit donc avoir un diamètre important et une courte focale (donc une forte courbure). Seulement voilà: les grandes lentilles épaisses sont très lourdes et elles absorbent une grande partie de la lumière qui les traverse.

Afin d'alléger les lentilles des phares, le physicien français Augustin Fresnel (1788-1827) a eu l'idée suivante: étant donné que la réfraction de la lumière n'intervient qu'à la surface de la lentille, il a évidé une grande partie du verre à l'intérieur de la lentille. Il a ensuite redistribué les éléments essentiels de la lentille et a ainsi obtenu une lentille fine, d'un diamètre similaire à celui d'une grosse lentille et qui peut focaliser autant de lumière.



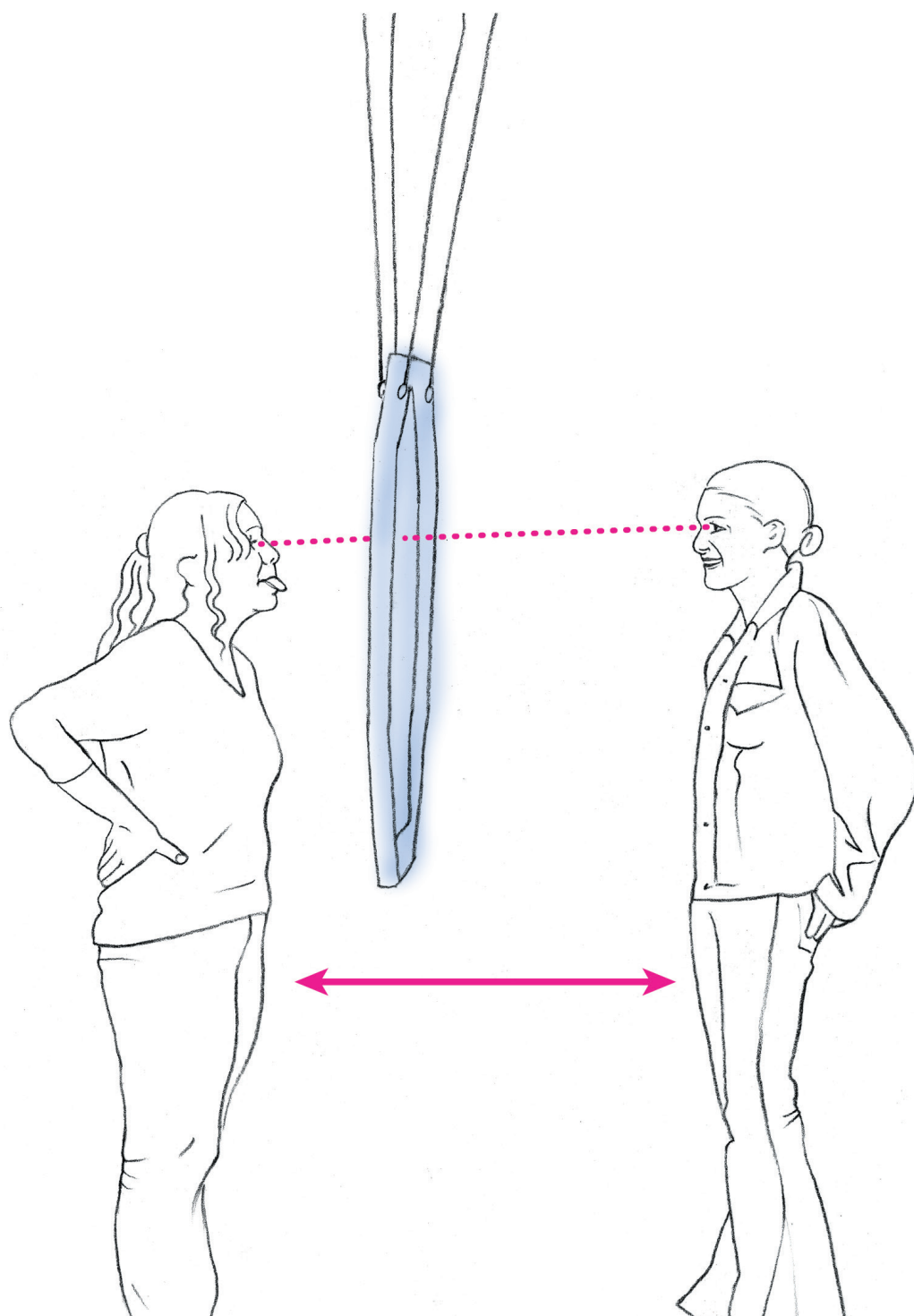
A vous de jouer:





# Lente di Fresnel

**Avete notato quanto è sottile la lente?**



**Che cosa fare:**

- *Guardatevi a due a due attraverso la lente. Avanzate e arretrate un po'.*
- *Guardatevi intorno: che cosa succede per esempio alla "R" rossa sul muro?*

**Vuole saperne di più?**







# Lente di Fresnel

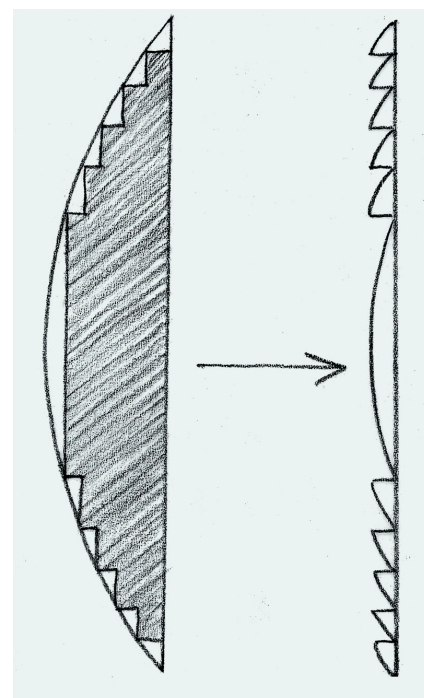
## Vuole saperne di più?

Per captare una grande quantità di luce da una sorgente luminosa con una sola, potentissima lente, occorre che quest'ultima abbia un grande diametro (apertura) e una focale molto corta (cioè una forte curvatura). Purtroppo masse di vetro così grandi (e pesanti!) sono difficili da fabbricare e da maneggiare; inoltre, proprio a causa del loro spessore, assorbono molta luce (sono quindi poco trasparenti).

L'ingegnere e fisico francese Augustin Fresnel (1788-1827) ebbe l'idea di eliminare la maggior parte del vetro all'interno di una grossa lente, poiché sapeva che la rifrazione è dovuta solo alla curvatura della superficie esterna della lente. Pensò dunque di eliminare tutta la massa di vetro interna, in effetti superflua (quella ombreggiata nel disegno a fianco). Dopo aver fatto ciò, ricompose nel suo progetto le parti della superficie della lente che erano utili alla rifrazione (fasce circolari concentriche, indicate nel disegno dalle frecce).

Il risultato fu una lente estremamente sottile, formata da scalini circolari concentrici, ma provvista dello stesso potere di rifrazione e della stessa apertura (diametro) di una lente molto grande e spessa.

Ancora oggi le lenti di Fresnel sono impiegate nelle lanterne dei fari costieri: questa era infatti la destinazione originaria per cui furono inventate.



Che cosa fare:

