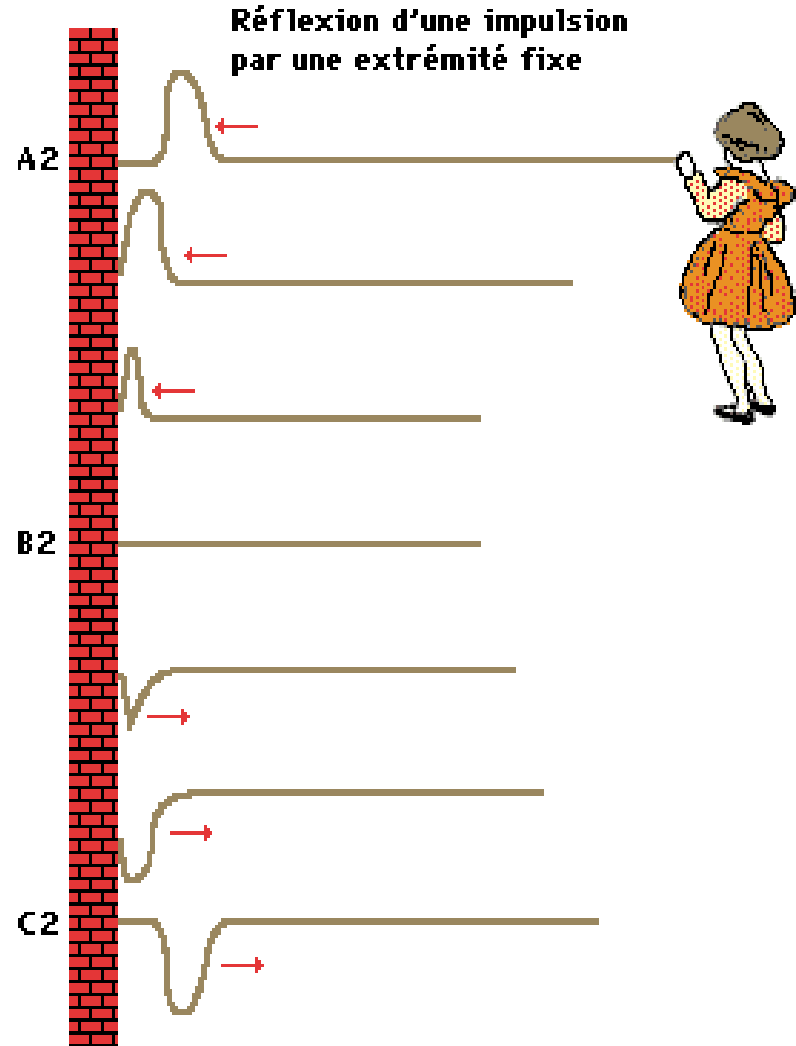
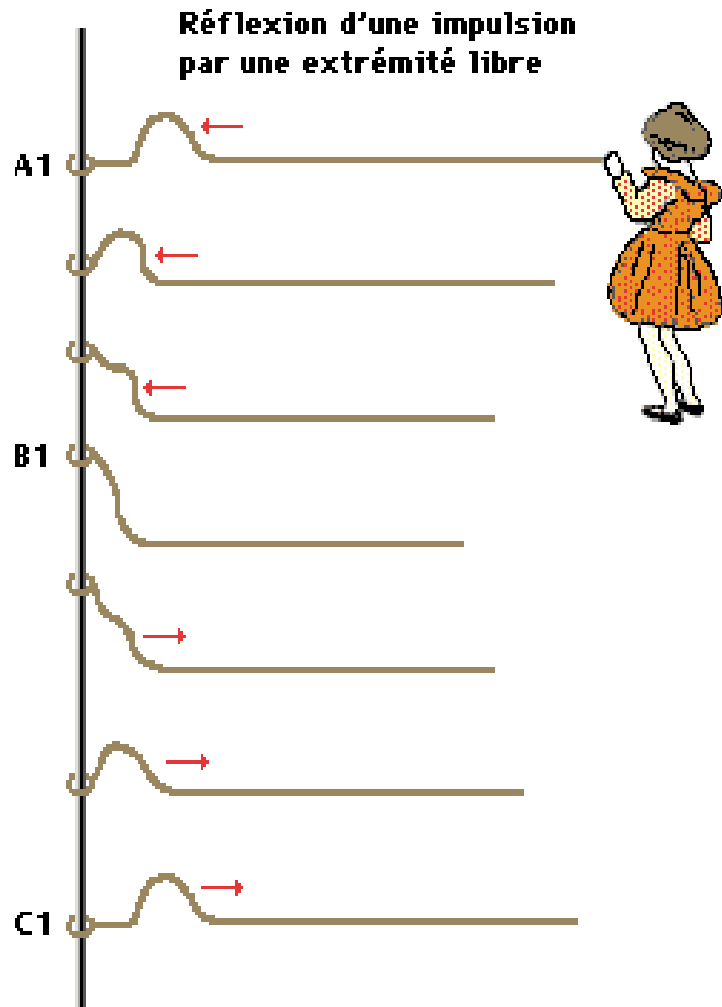


# I - Réflexion des ondes par l'extrémité d'une corde



## **1.1) Extrémité Fixe**



## 1.1) Extrémité Fixe

*L'onde réfléchiée par  
une extrémité fixe  
est renversée*

## 1.2) Extrémité Libre

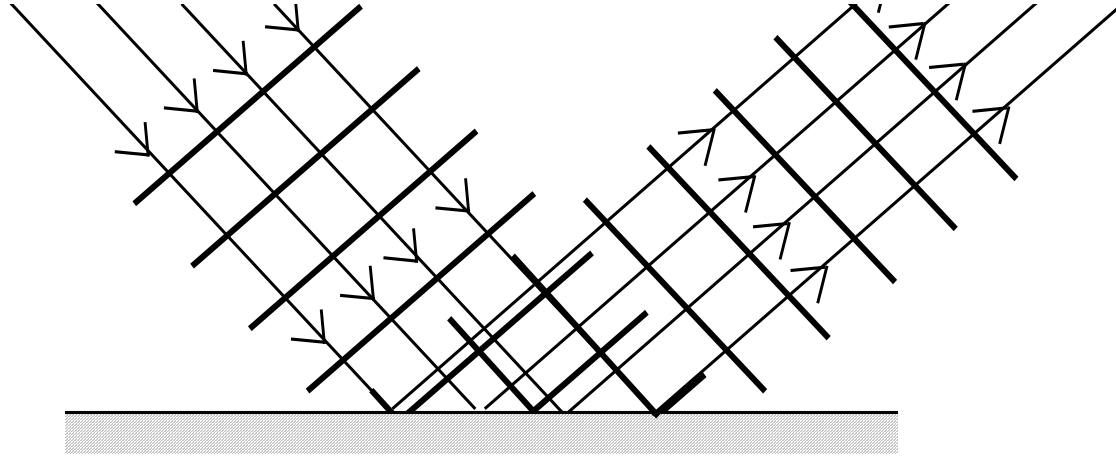


## 1.2) Extrémité Libre

*L'onde réfléchiée par  
une extrémité libre  
est droite*

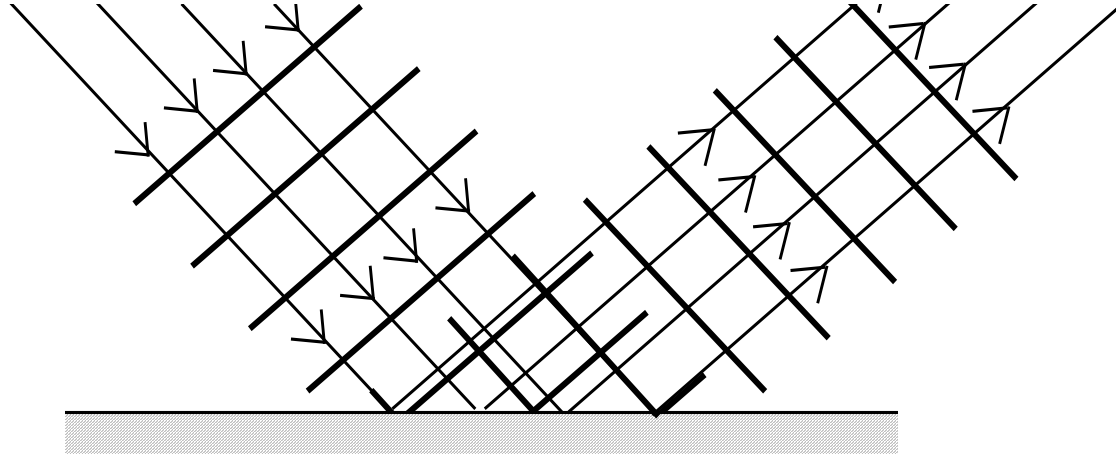
# II-Réflexion des ondes dans une cuve à ondes

## 2.1) Réflexion d'une onde plane par un miroir plan



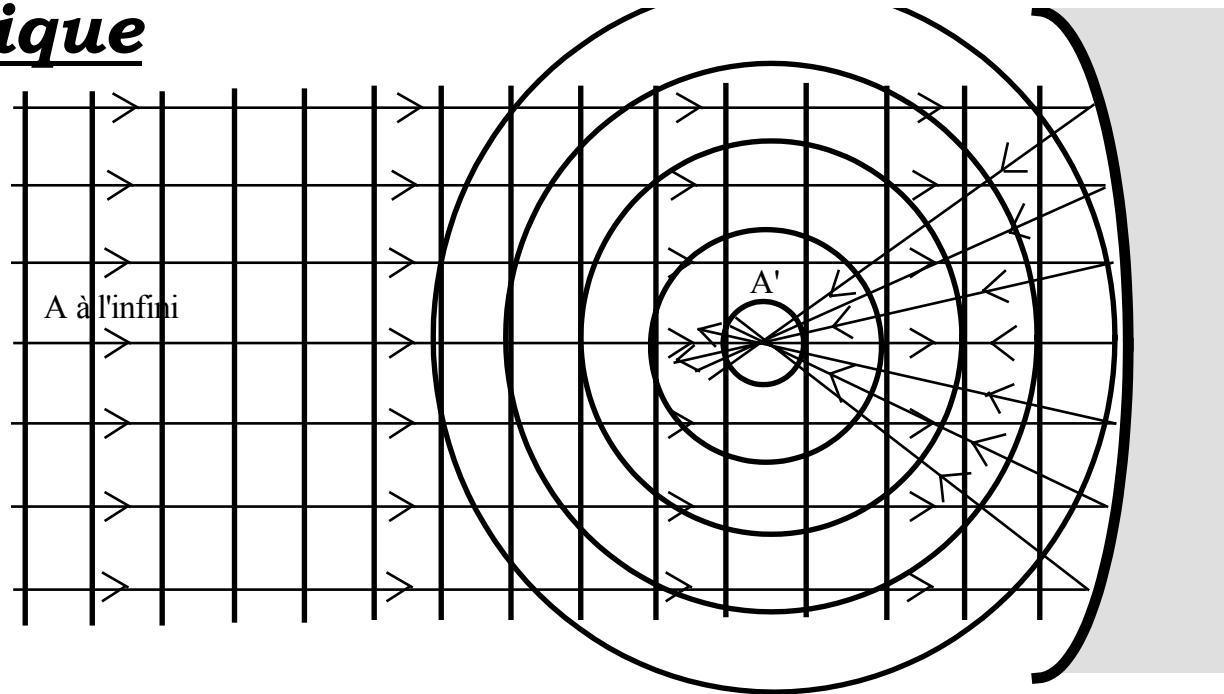
## II-Reflexion des ondes dans une cuve à ondes

### 2.1) Réflexion d'une onde plane par un miroir plan



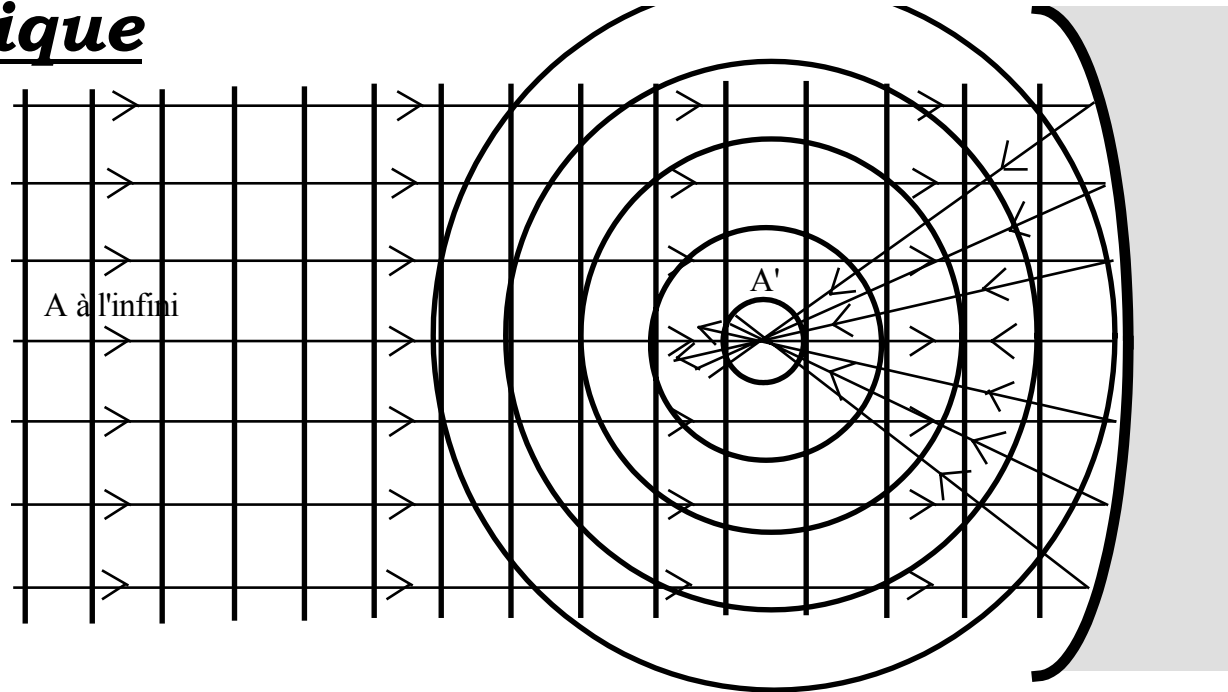
*La réflexion d'une onde plane est une onde plane*

## 2.2) Réflexion d'une onde plane par un miroir parabolique



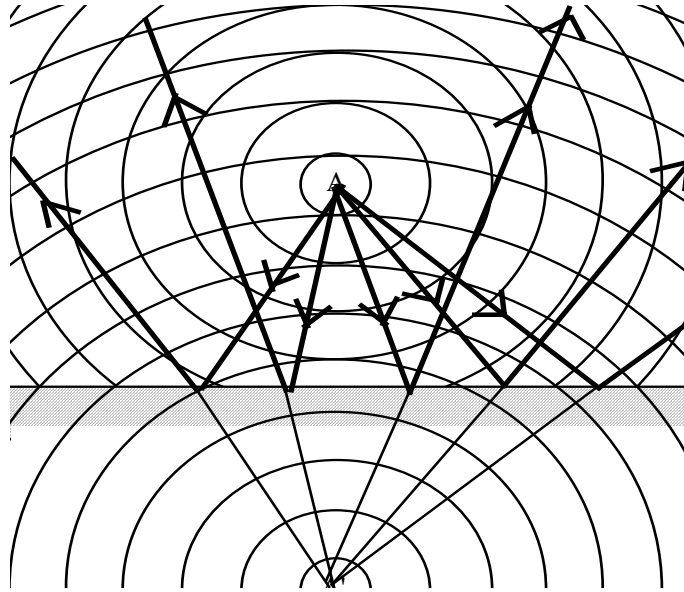


## 2.2) Réflexion d'une onde plane par un miroir parabolique

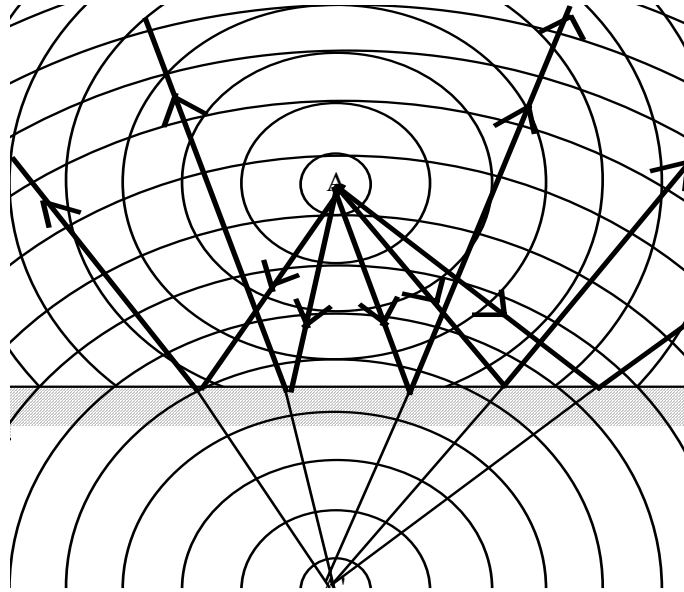


*La réflexion d'une onde plane est une onde circulaire*

## 2.3) Réflexion d'une onde circulaire par un miroir plan

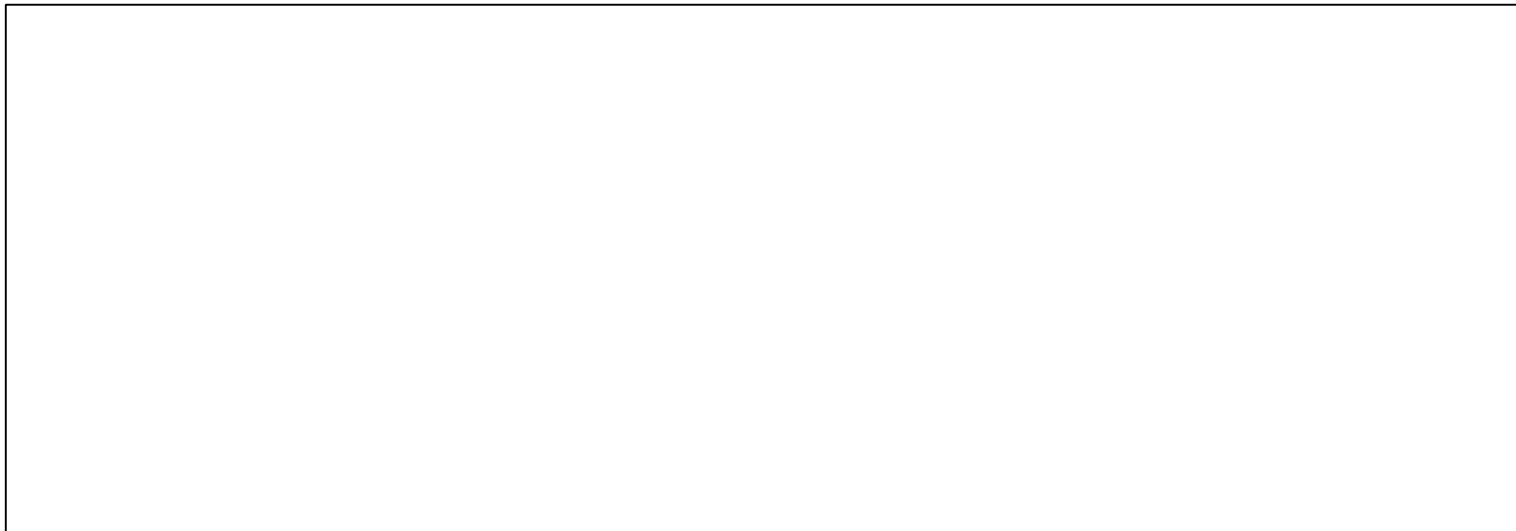
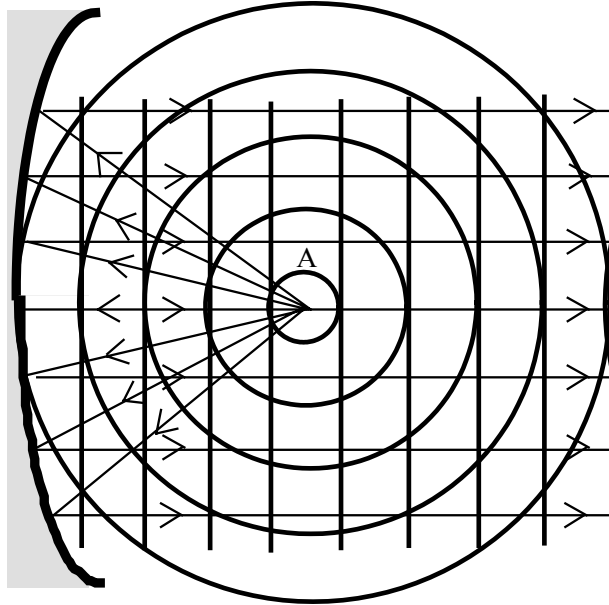


### 2.3) Réflexion d'une onde circulaire par un miroir plan

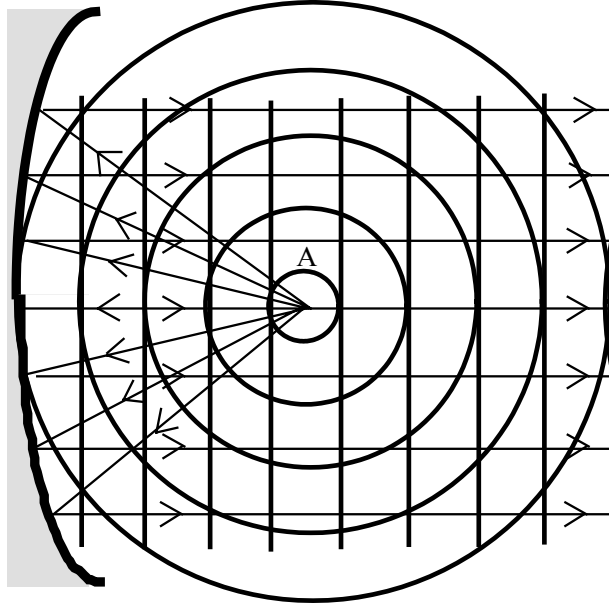


*La réflexion d'une onde circulaire est une onde circulaire*

**2.4) Réflexion d'ondes circulaires dont la source est au foyer d'un miroir parabolique**



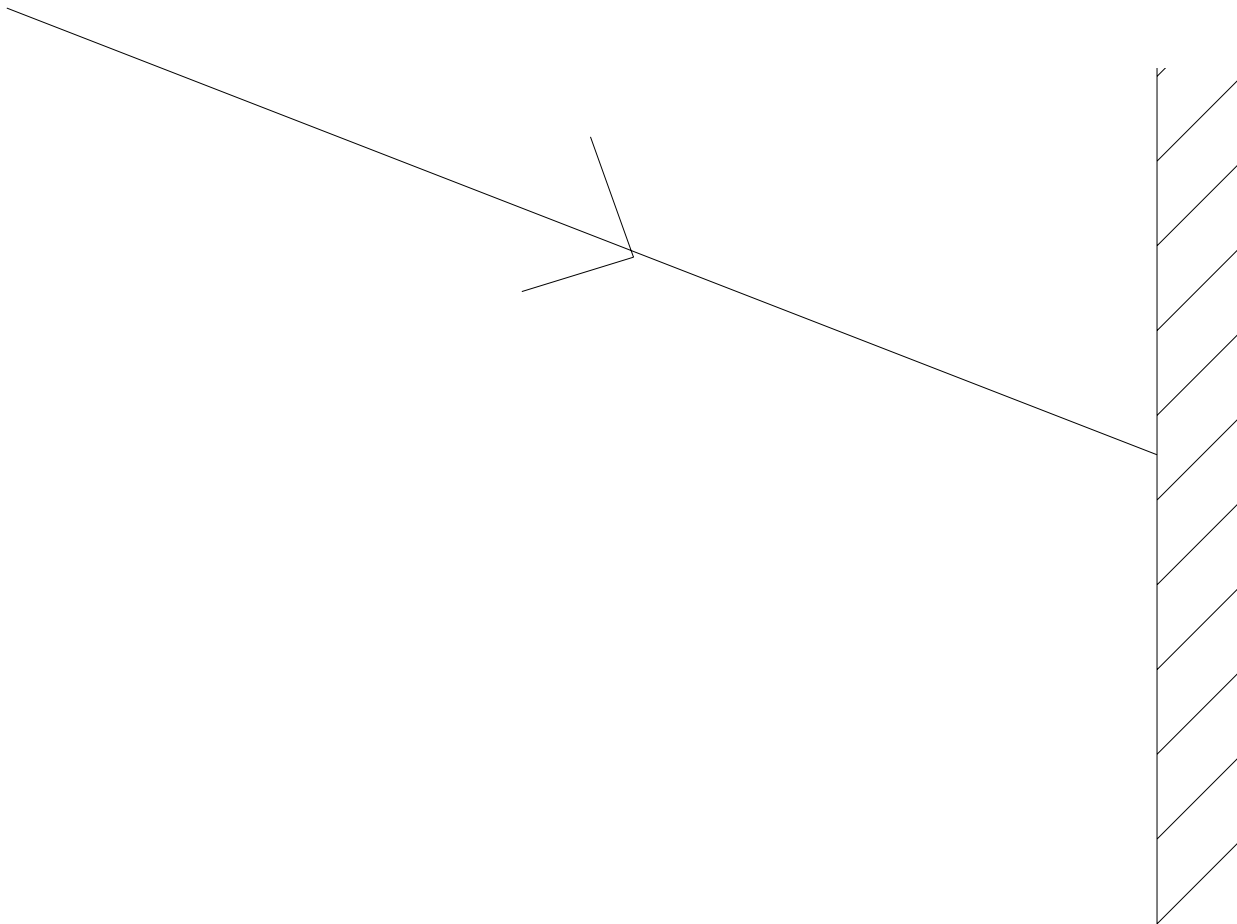
**2.4) Réflexion d'ondes circulaires dont la source est au foyer d'un miroir parabolique**



*La réflexion d'une onde circulaire est une onde plane*

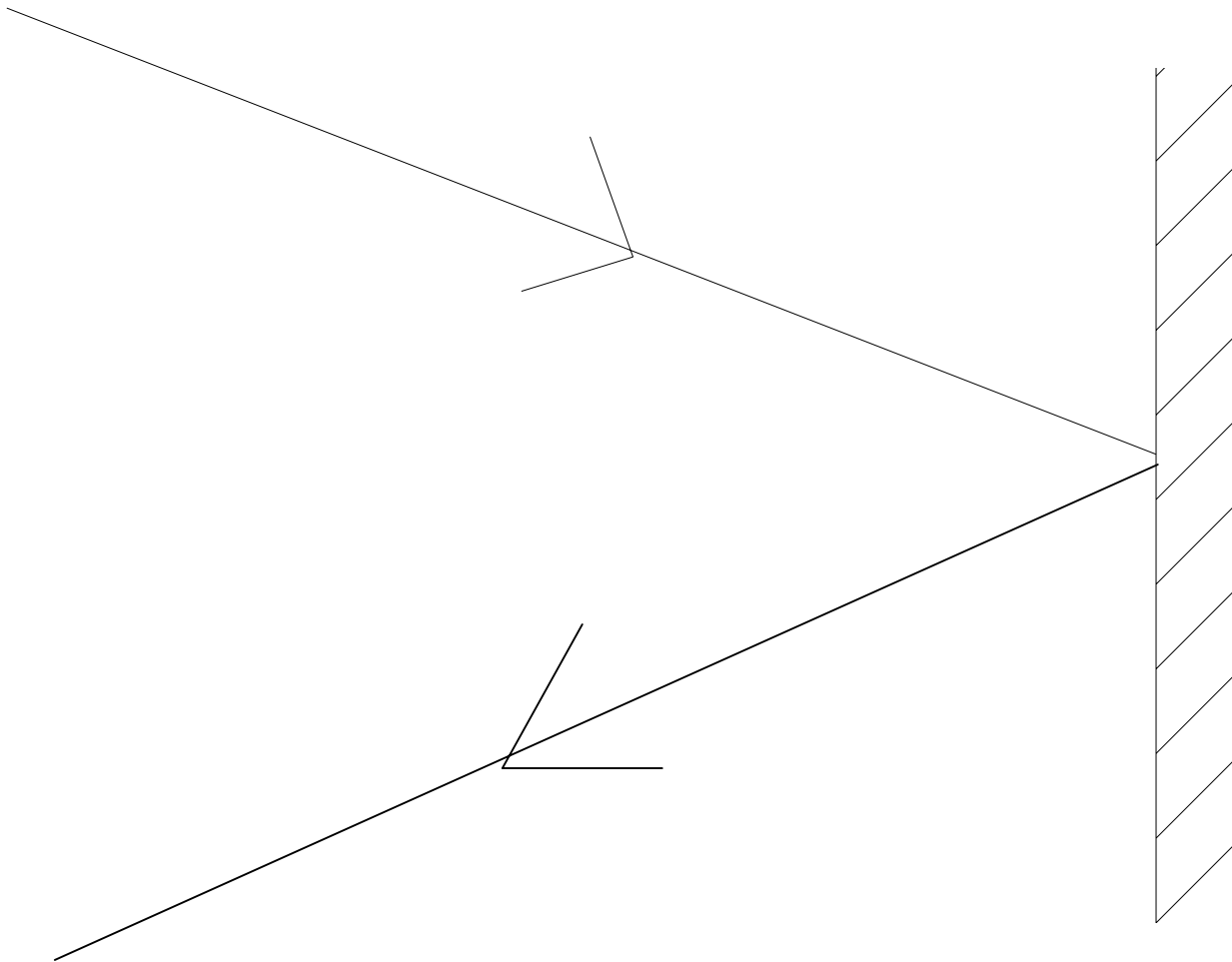
# III - Réflexion de la lumière

## 3.1) Réflexion de la lumière par un miroir plan

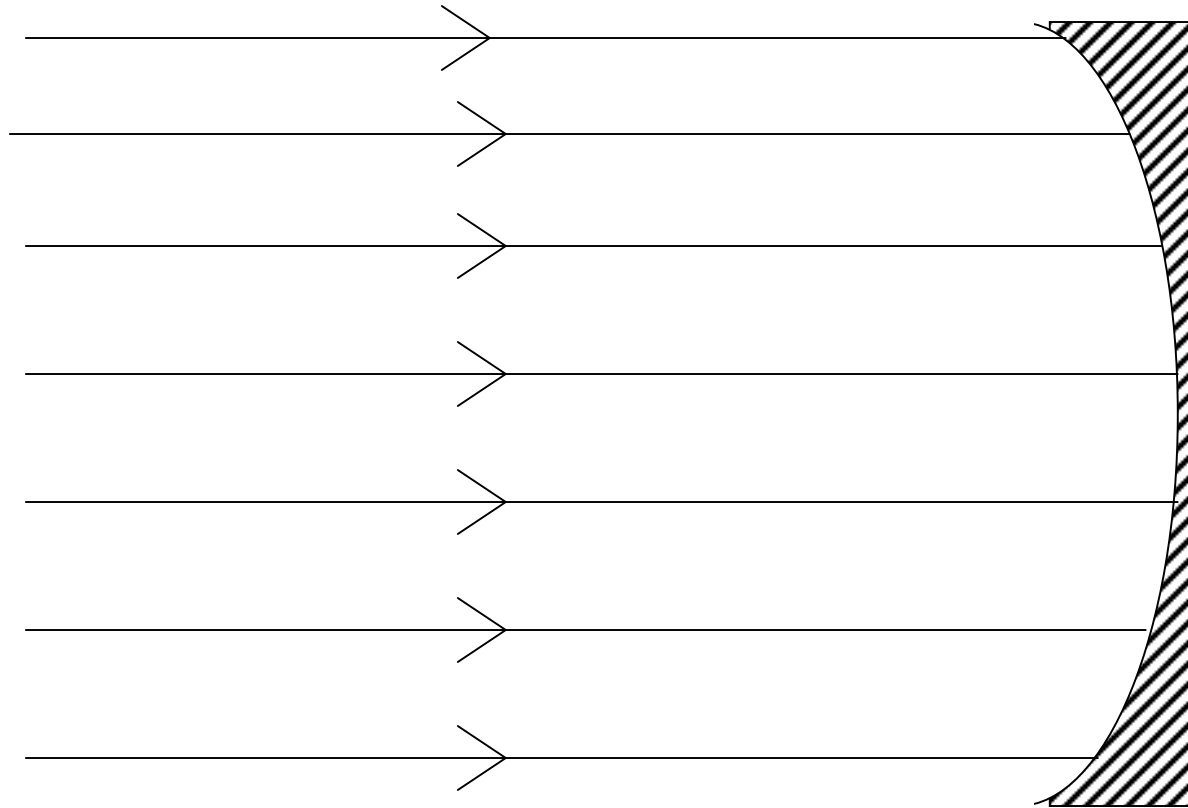


# III - Réflexion de la lumière

## 3.1) Réflexion de la lumière par un miroir plan

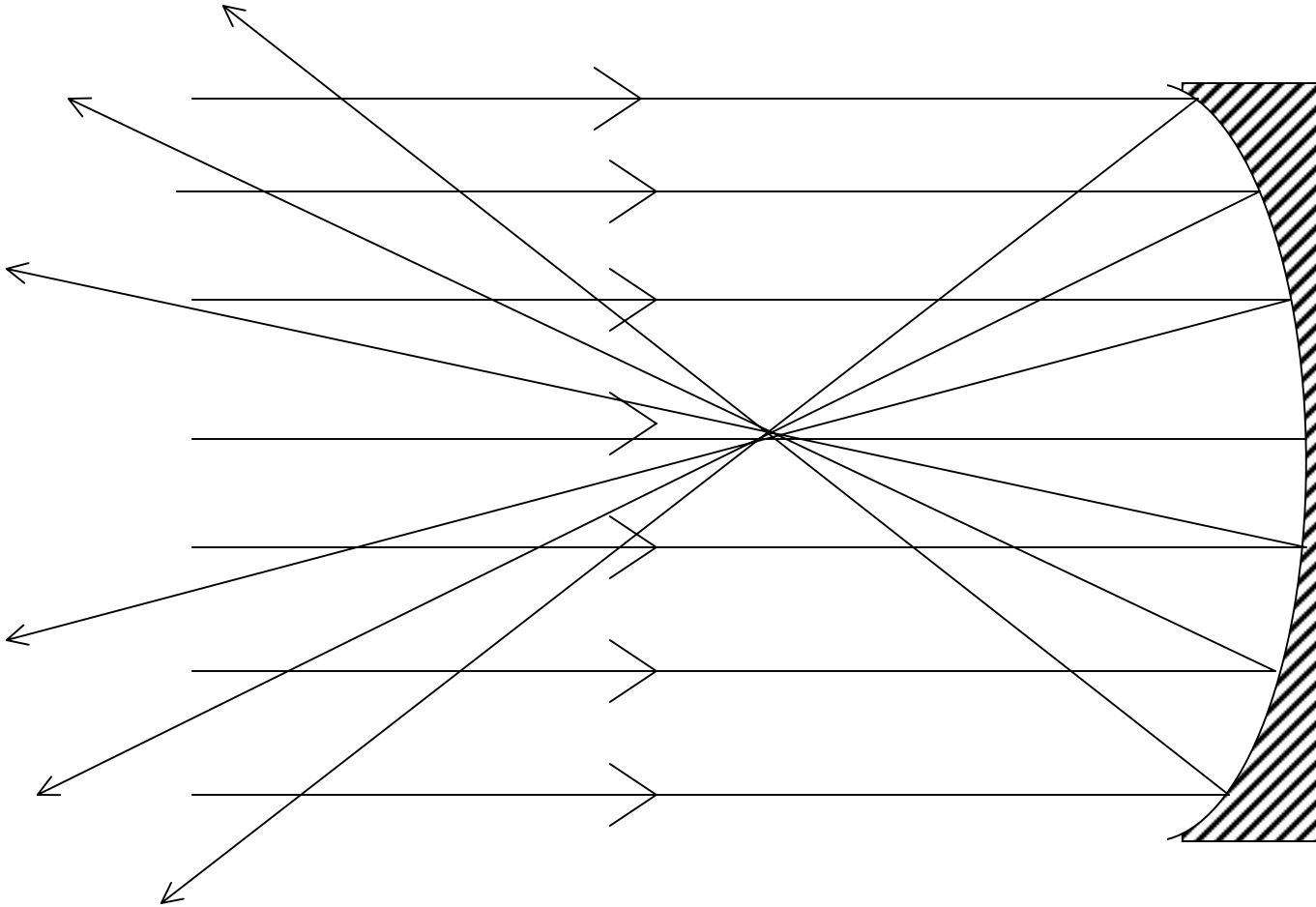


### **3.2) Réflexion de la lumière par un miroir parabolique**

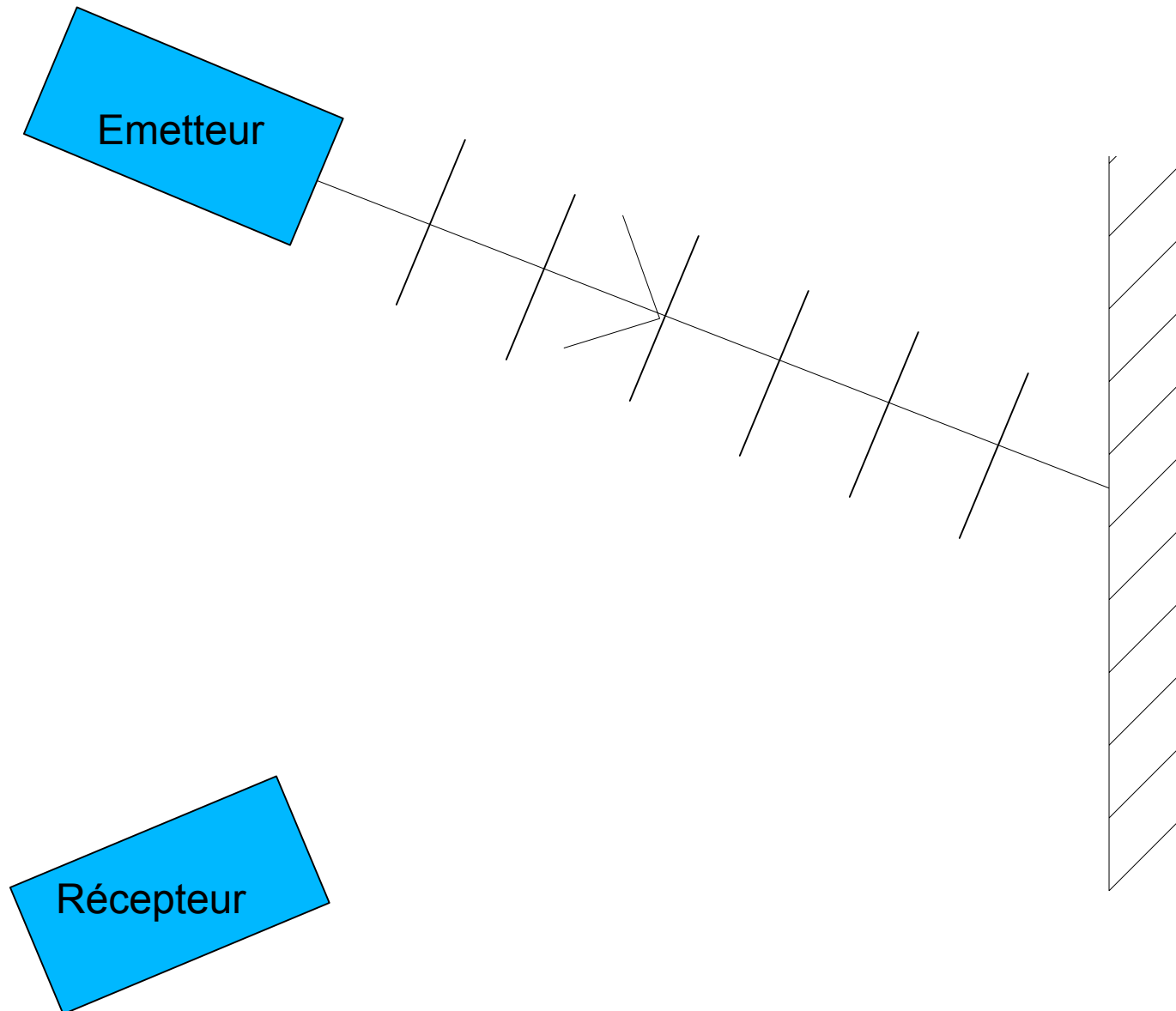




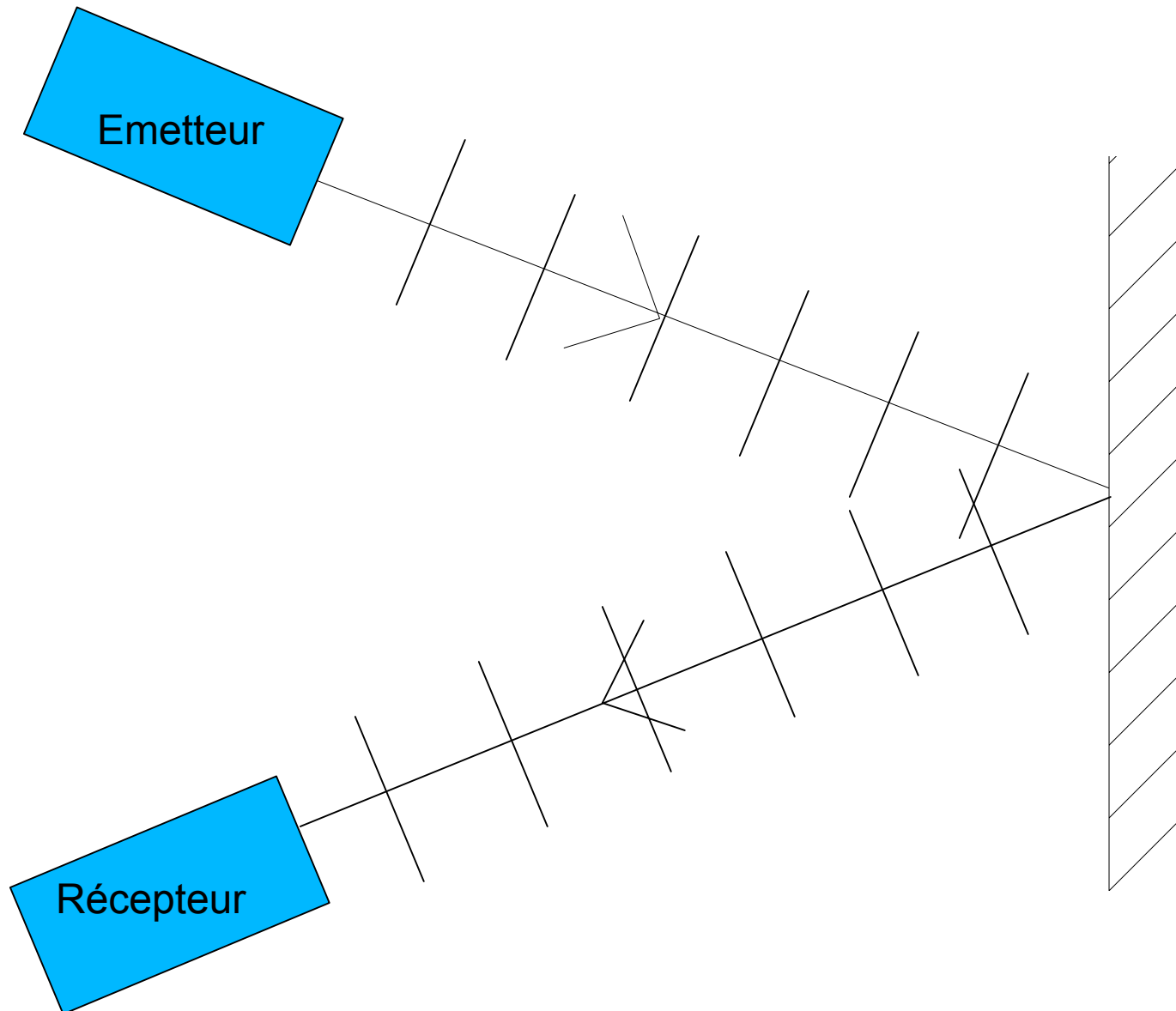
### **3.2) Réflexion de la lumière par un miroir parabolique**



# IV - Réflexion des ondes acoustiques sonores et ultrasonores

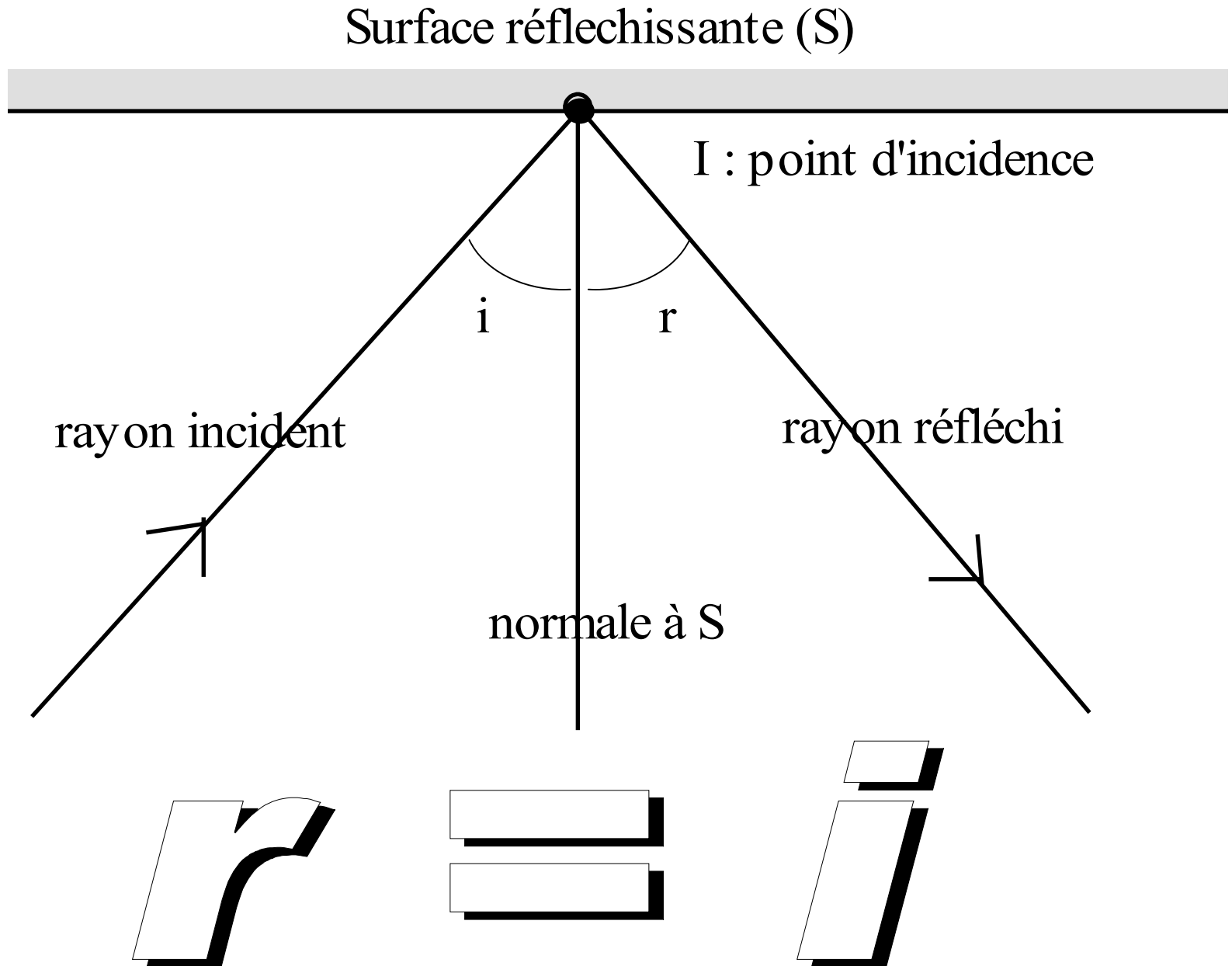


# IV - Réflexion des ondes acoustiques sonores et ultrasonores



# V – Loi de Descartes pour la réflexion des ondes

## 5.1) Observation expérimentale



## 5.2) définitions

Le rayon arrivant à l'obstacle est appelé : \_\_\_\_\_ .

On appelle \_\_\_\_\_ un point de l'obstacle atteint par le rayon incident.

On appelle \_\_\_\_\_ à la surface de l'obstacle la droite, orthogonale au plan tangent à la surface de l'obstacle l'obstacle au point d'incidence et passant par ce point.

Un rayon incident donne naissance à un \_\_\_\_\_ .

On appelle \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ les angles  $i$  et  $r$  formés respectivement par les rayons incidents et réfléchis avec la normale à la surface réfléchissante.

## 5.2) définitions

Le rayon arrivant à l'obstacle est appelé : **Rayon incident** .

On appelle \_\_\_\_\_ un point de l'obstacle atteint par le rayon incident.

On appelle \_\_\_\_\_ à la surface de l'obstacle la droite, orthogonale au plan tangent à la surface de l'obstacle l'obstacle au point d'incidence et passant par ce point.

Un rayon incident donne naissance à un \_\_\_\_\_.

On appelle \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ les angles  $i$  et  $r$  formés respectivement par les rayons incidents et réfléchis avec la normale à la surface réfléchissante.

## 5.2) définitions

Le rayon arrivant à l'obstacle est appelé : **Rayon incident** .

On appelle **point d'incidence** un point de l'obstacle atteint par le rayon incident.

On appelle \_\_\_\_\_ à la surface de l'obstacle la droite, orthogonale au plan tangent à la surface de l'obstacle l'obstacle au point d'incidence et passant par ce point.

Un rayon incident donne naissance à un \_\_\_\_\_.

On appelle \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ les angles  $i$  et  $r$  formés respectivement par les rayons incidents et réfléchis avec la normale à la surface réfléchissante.

## 5.2) définitions

Le rayon arrivant à l'obstacle est appelé : **Rayon incident** .

On appelle **point d'incidence** un point de l'obstacle atteint par le rayon incident.

On appelle **normale** à la surface de l'obstacle la droite, orthogonale au plan tangent à la surface de l'obstacle l'obstacle au point d'incidence et passant par ce point.

Un rayon incident donne naissance à un \_\_\_\_\_.

On appelle \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_  
les angles  $i$  et  $r$  formés respectivement par les rayons incidents et réfléchis avec la normale à la surface réfléchissante.



## 5.2) définitions

Le rayon arrivant à l'obstacle est appelé : **Rayon incident** .

On appelle **point d'incidence** un point de l'obstacle atteint par le rayon incident.

On appelle **normale** à la surface de l'obstacle la droite, orthogonale au plan tangent à la surface de l'obstacle l'obstacle au point d'incidence et passant par ce point.

Un rayon incident donne naissance à un **Rayon réfléchi**.

On appelle \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_  
les angles  $i$  et  $r$  formés respectivement par les rayons incidents et réfléchis avec la normale à la surface réfléchissante.

## 5.2) définitions

Le rayon arrivant à l'obstacle est appelé : **Rayon incident** .

On appelle **point d'incidence** un point de l'obstacle atteint par le rayon incident.

On appelle **normale** à la surface de l'obstacle la droite, orthogonale au plan tangent à la surface de l'obstacle l'obstacle au point d'incidence et passant par ce point.

Un rayon incident donne naissance à un **Rayon réfléchi** .

On appelle **angle d'incidence** et \_\_\_\_\_  
les angles  $i$  et  $r$  formés respectivement par les rayons incidents et réfléchis avec la normale à la surface réfléchissante.

## 5.2) définitions

Le rayon arrivant à l'obstacle est appelé : **Rayon incident** .

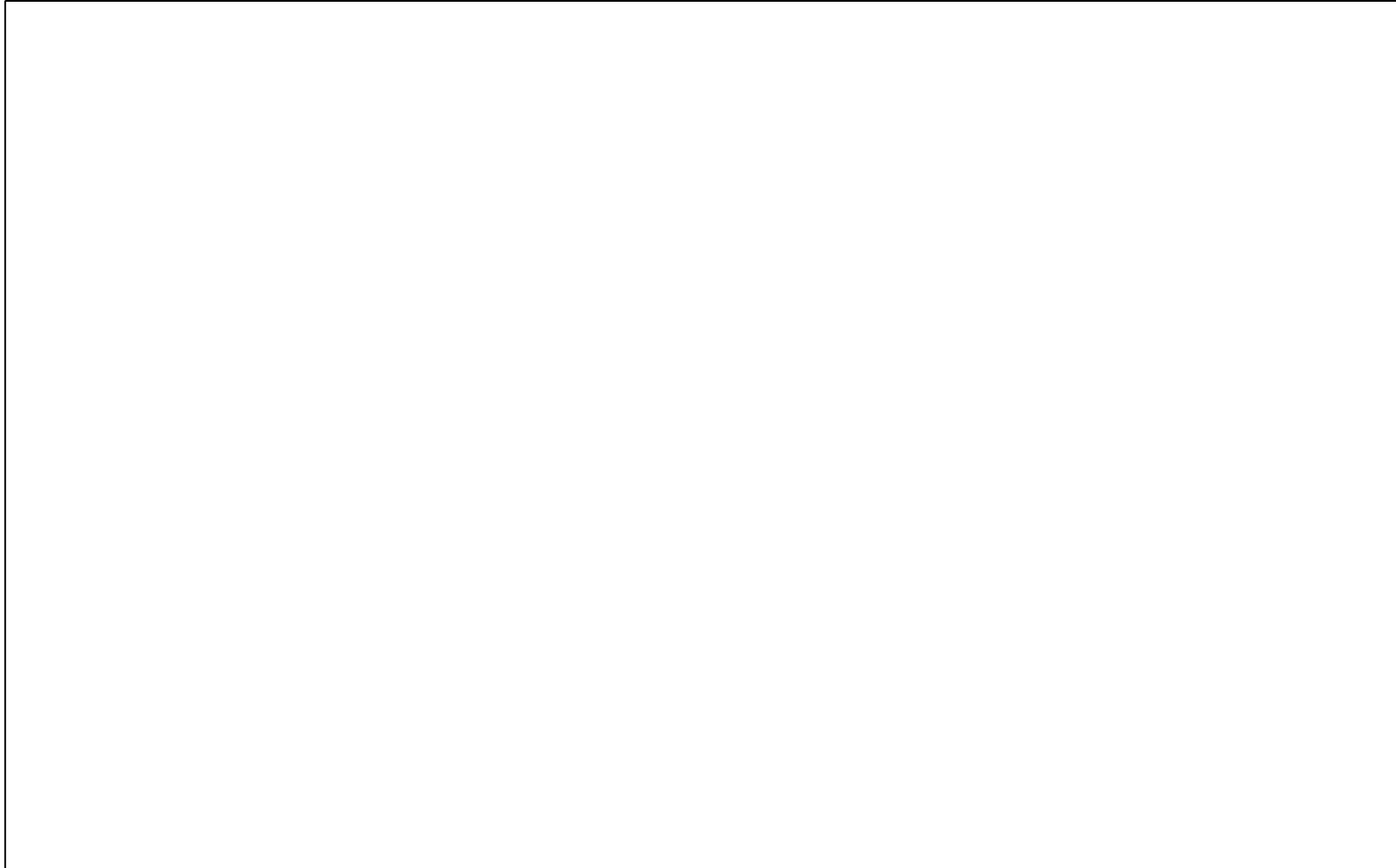
On appelle **point d'incidence** un point de l'obstacle atteint par le rayon incident.

On appelle **normale** à la surface de l'obstacle la droite, orthogonale au plan tangent à la surface de l'obstacle l'obstacle au point d'incidence et passant par ce point.

Un rayon incident donne naissance à un **Rayon réfléchi** .

On appelle **angle d'incidence** et **angle de réflexion** les angles  $i$  et  $r$  formés respectivement par les rayons incidents et réfléchis avec la normale à la surface réfléchissante.

### **5.3) Énoncé des lois de Descartes pour la réflexion**



### **5.3) Énoncé de la loi de Descartes pour la réflexion**

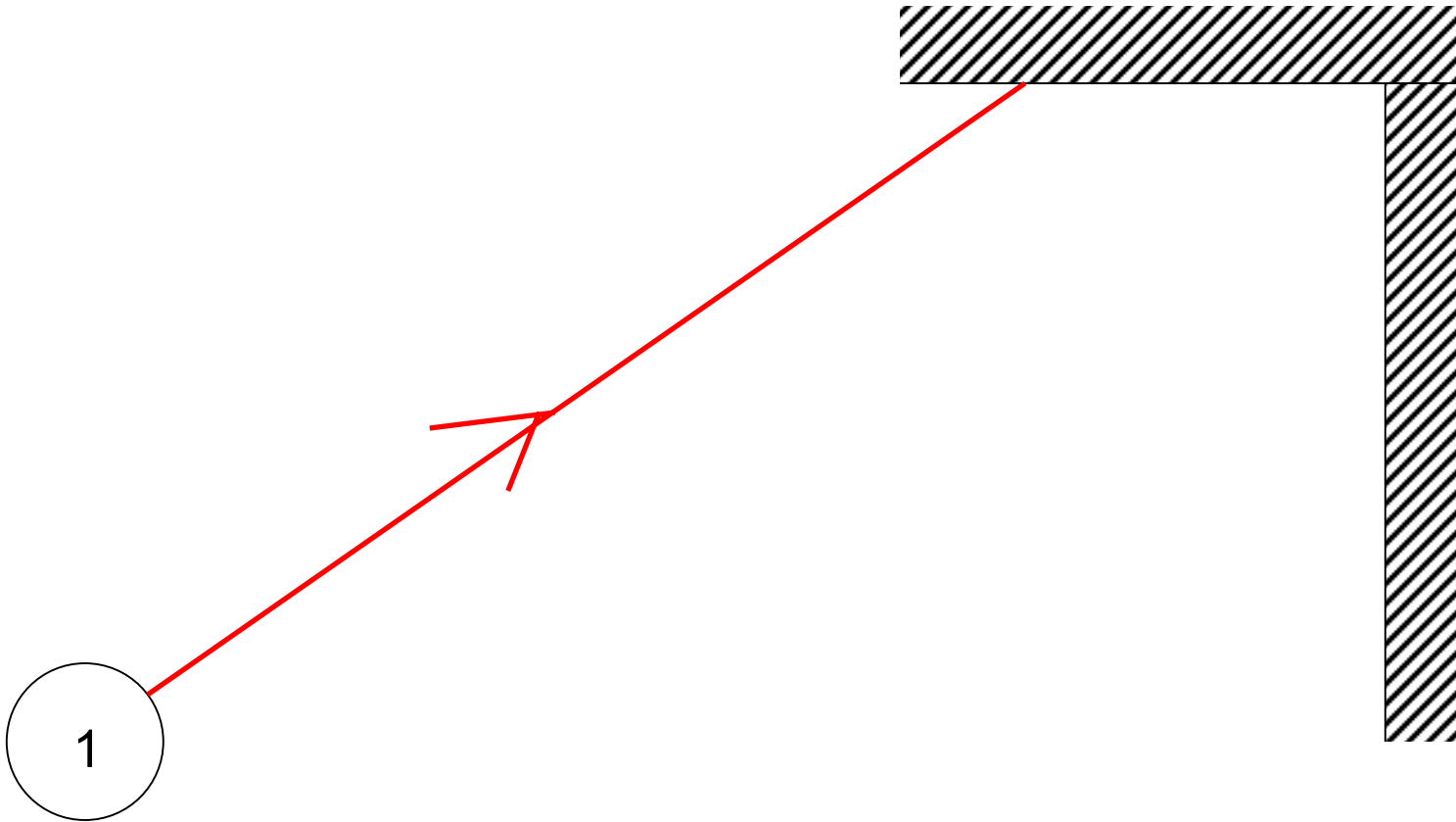
*1) Le rayon incident, réfléchi et la normale sont dans le même plan.*

### 5.3) Énoncé des lois de Descartes pour la réflexion

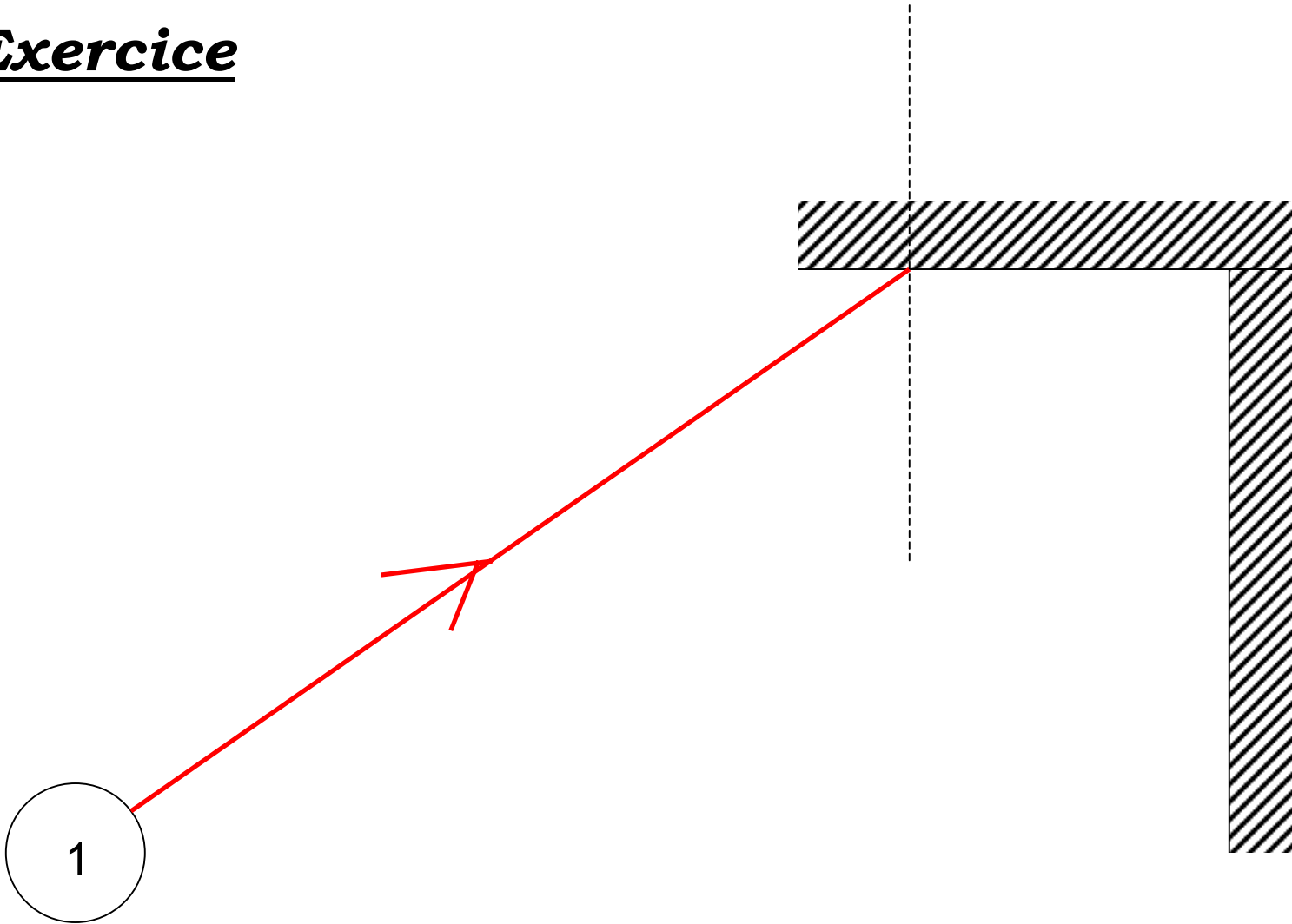
1) *Le rayon incident, réfléchi et la normale sont dans le même plan.*

2) *L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence :  $i=r$*

## 5.4) Exercise

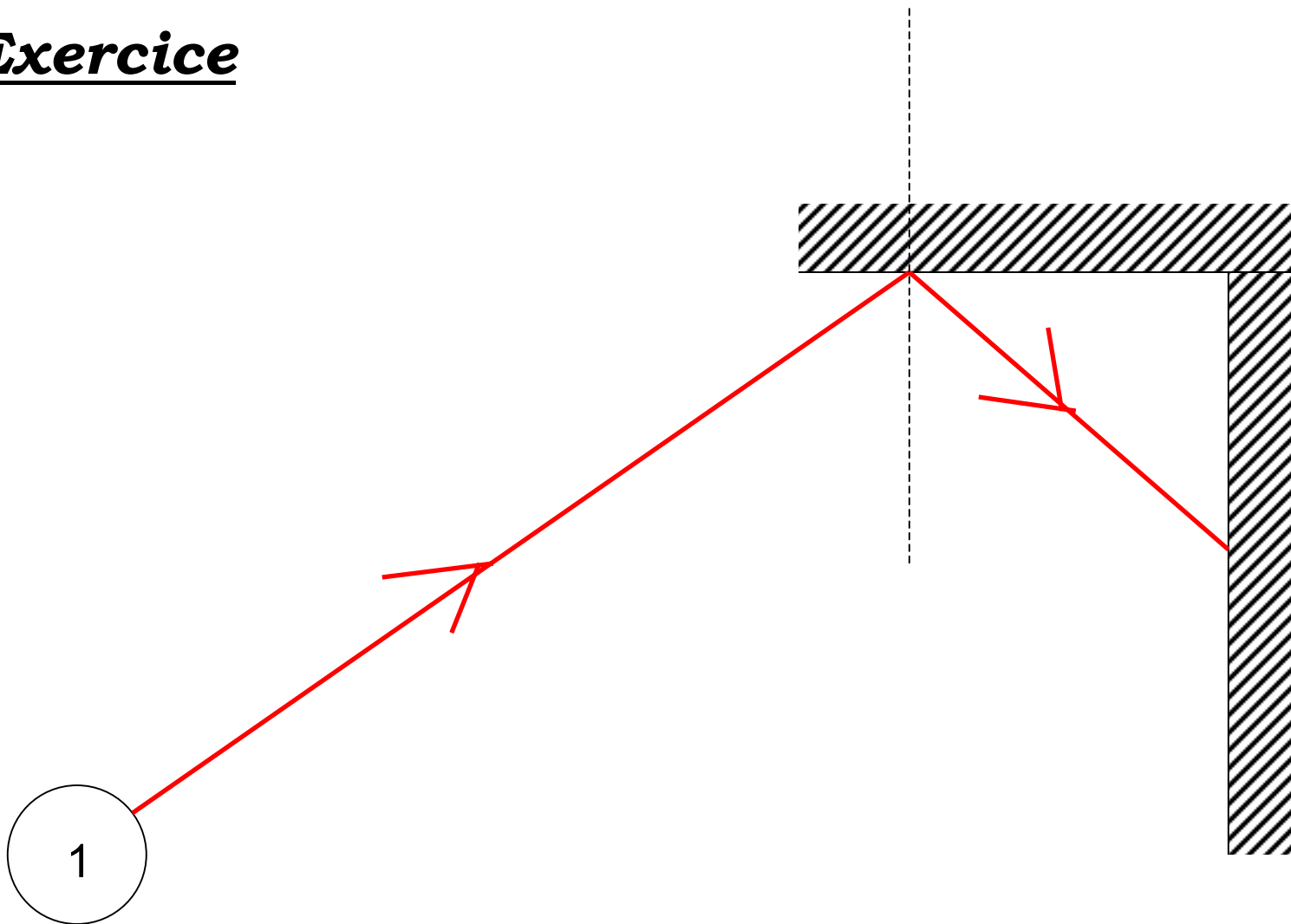


## 5.4) Exercise

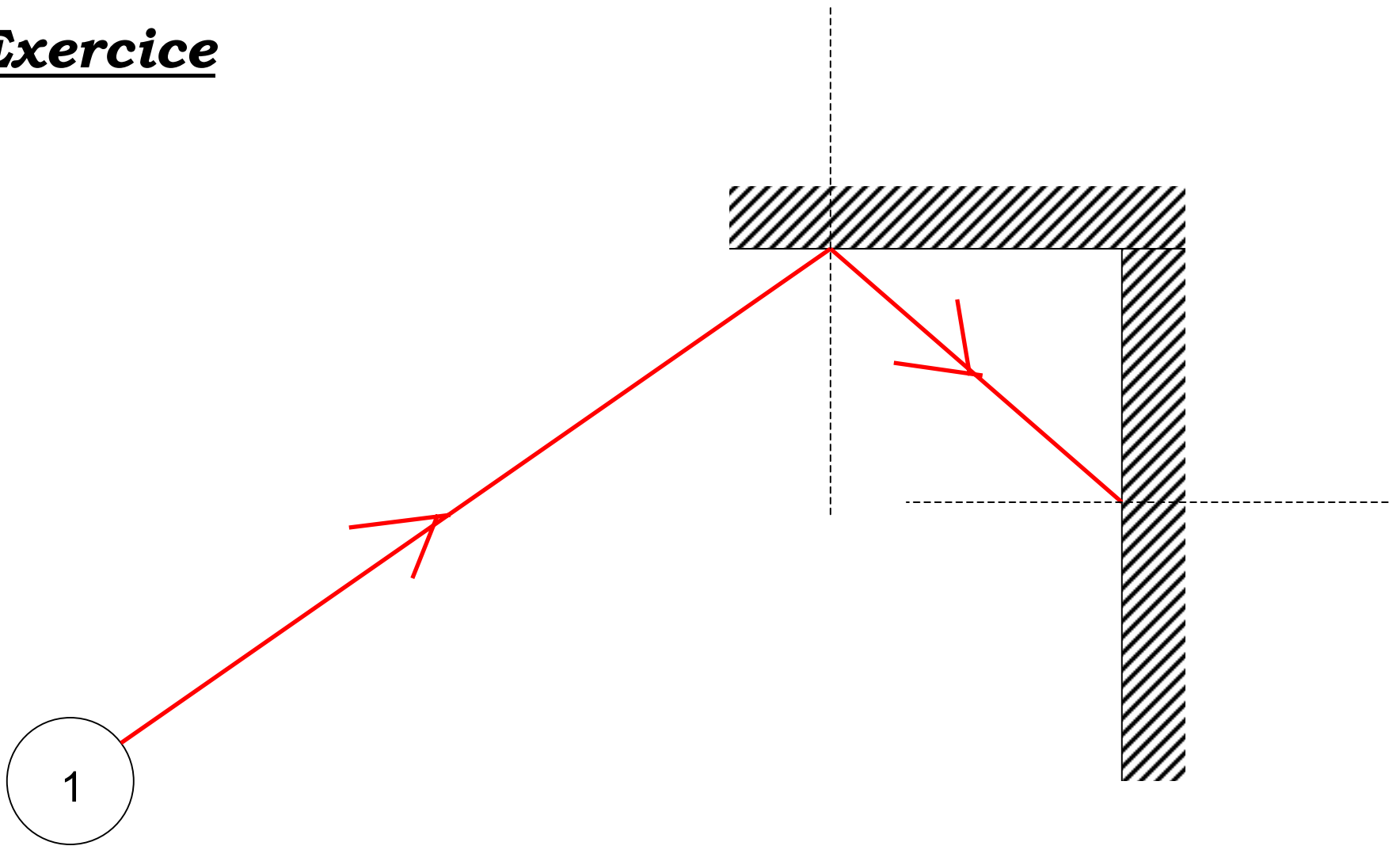




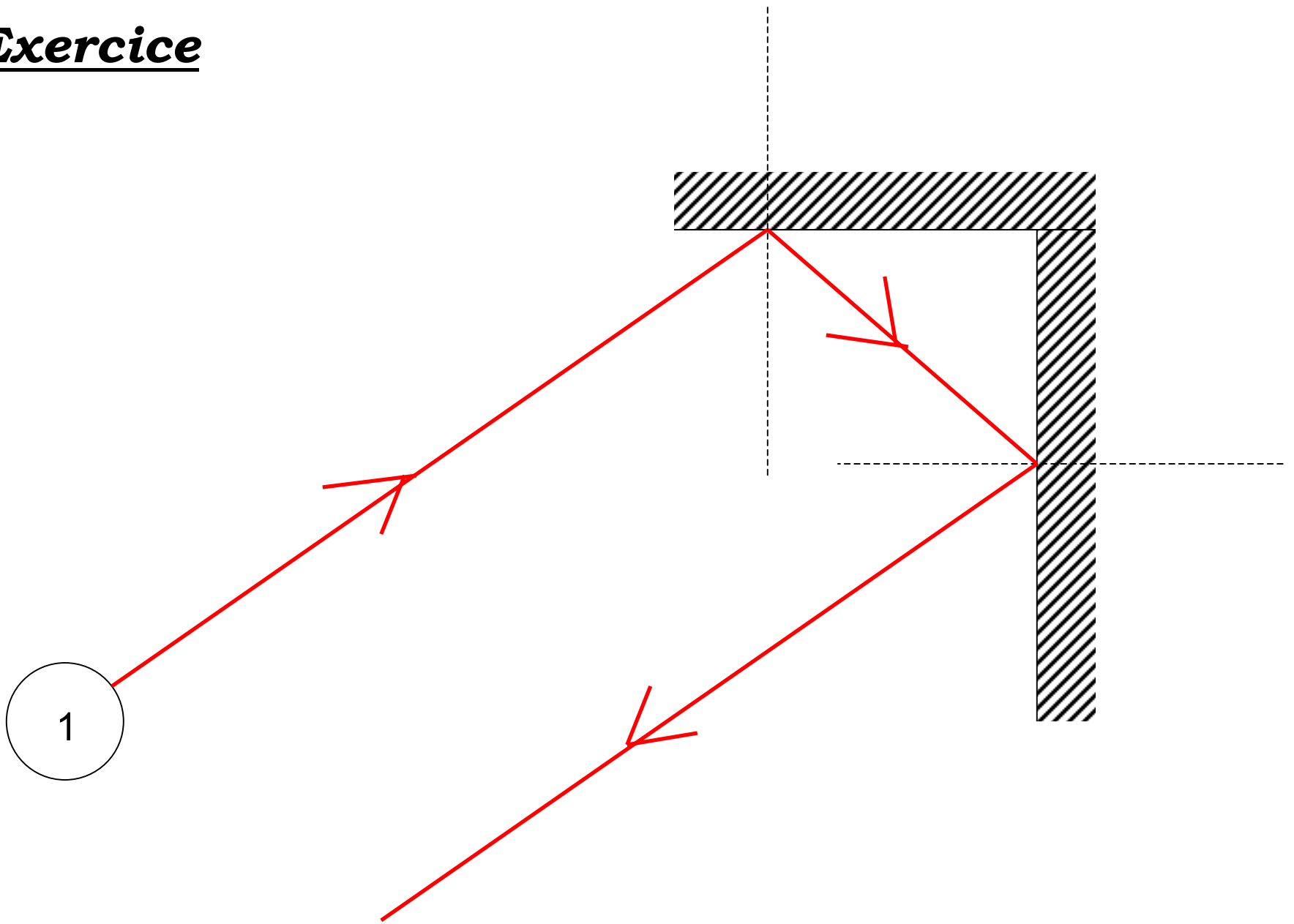
## 5.4) Exercise



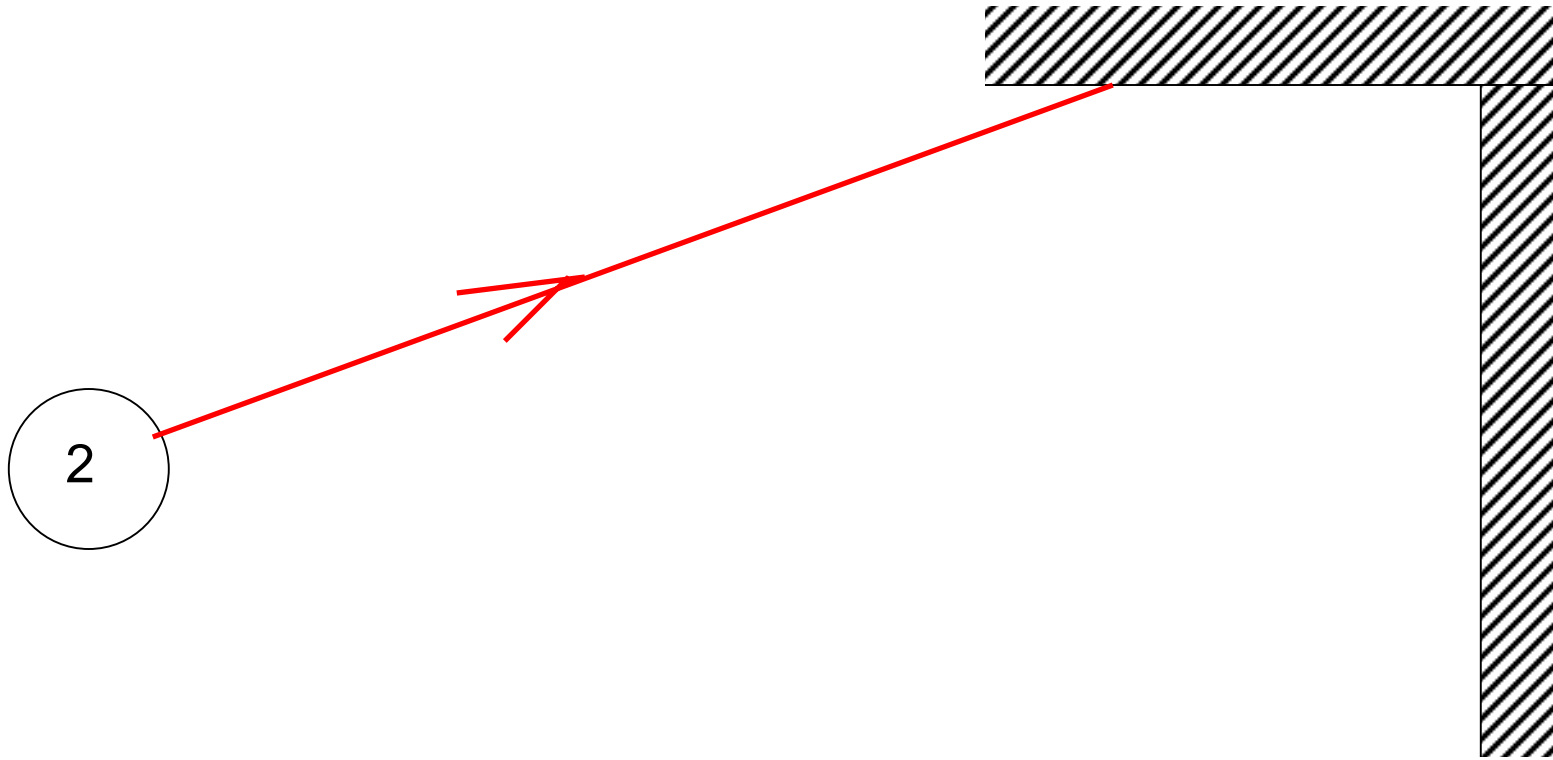
## 5.4) Exercise



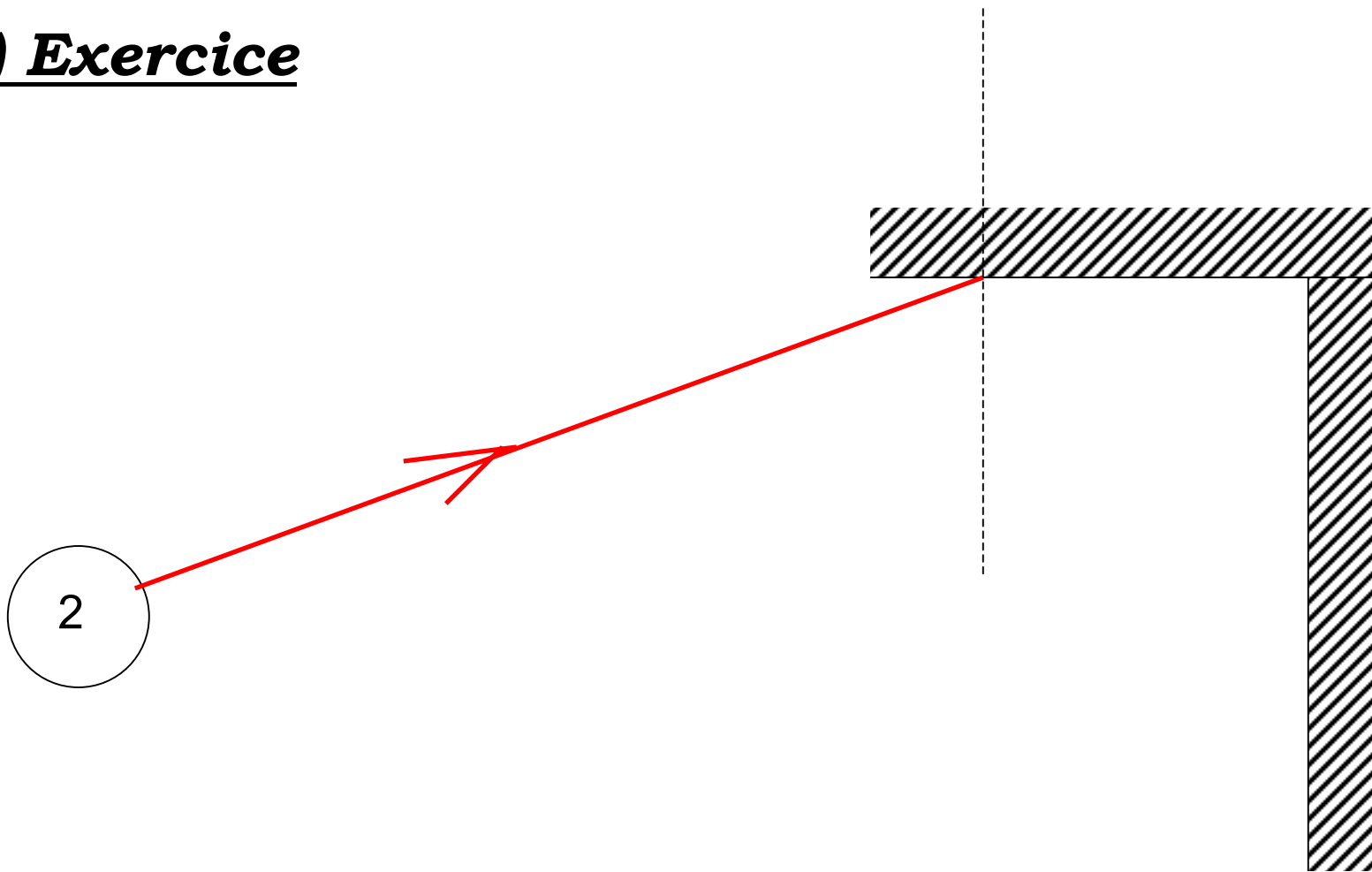
## 5.4) Exercise



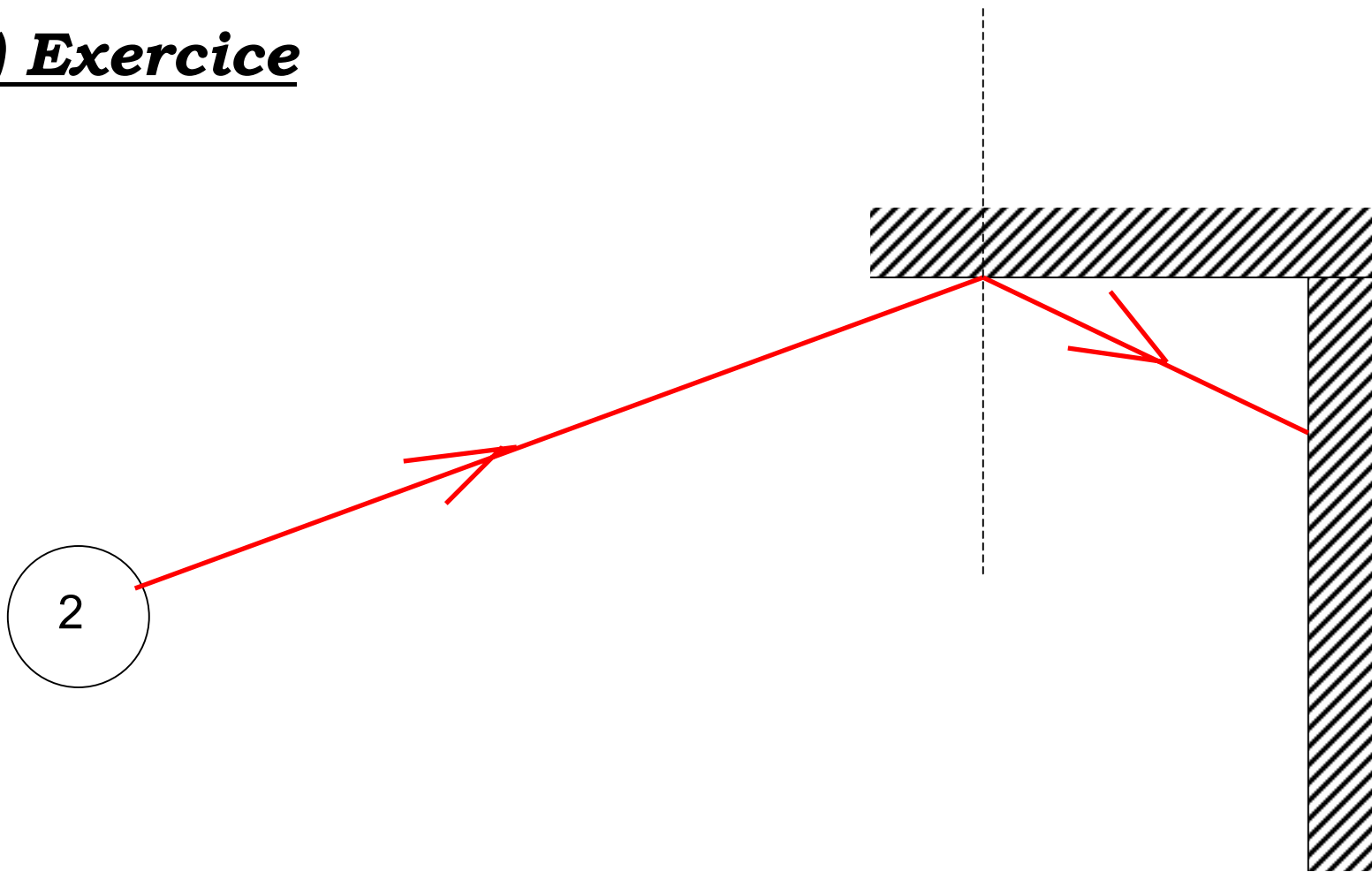
## 5.4) Exercise



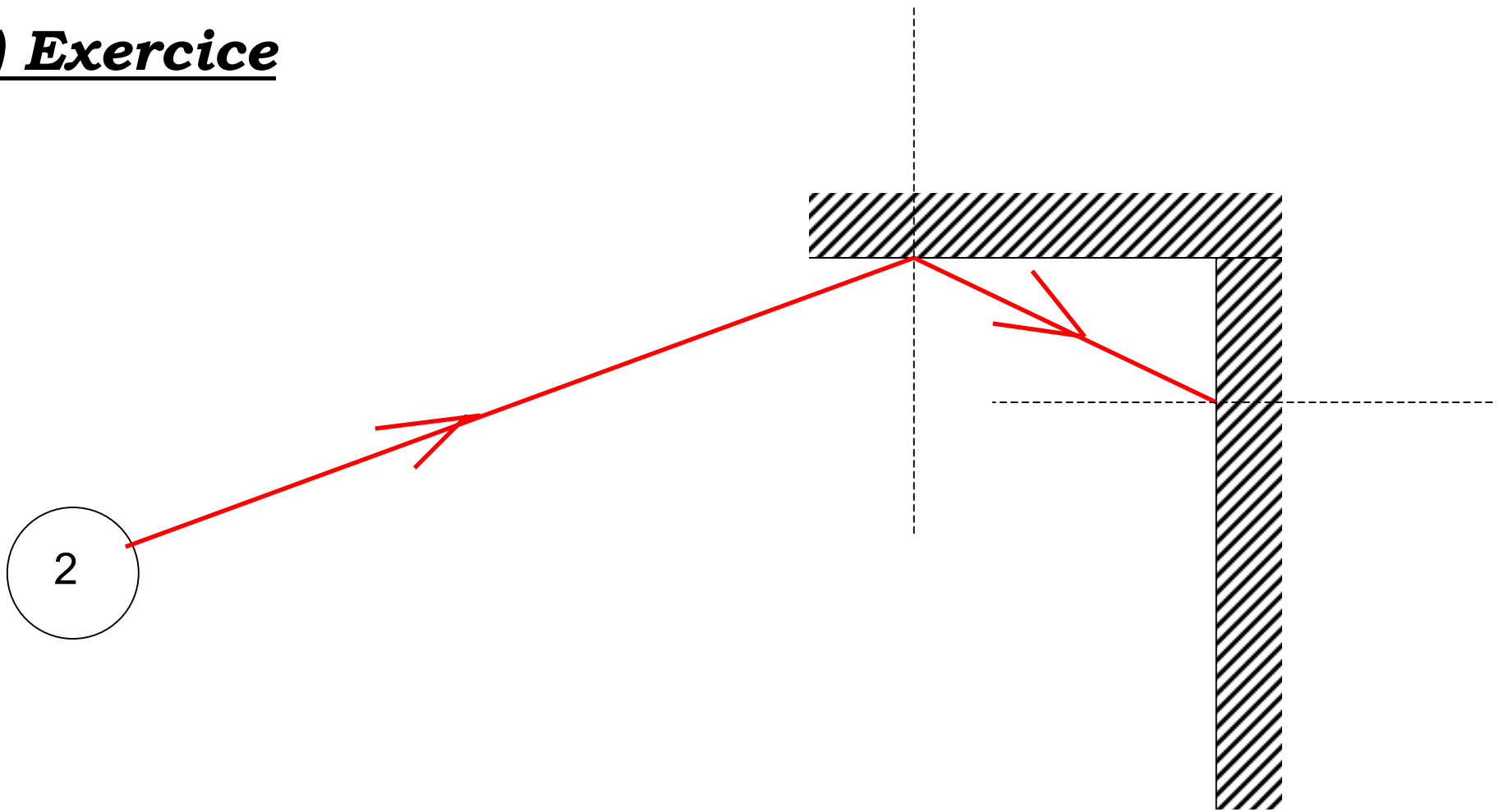
## 5.4) Exercise



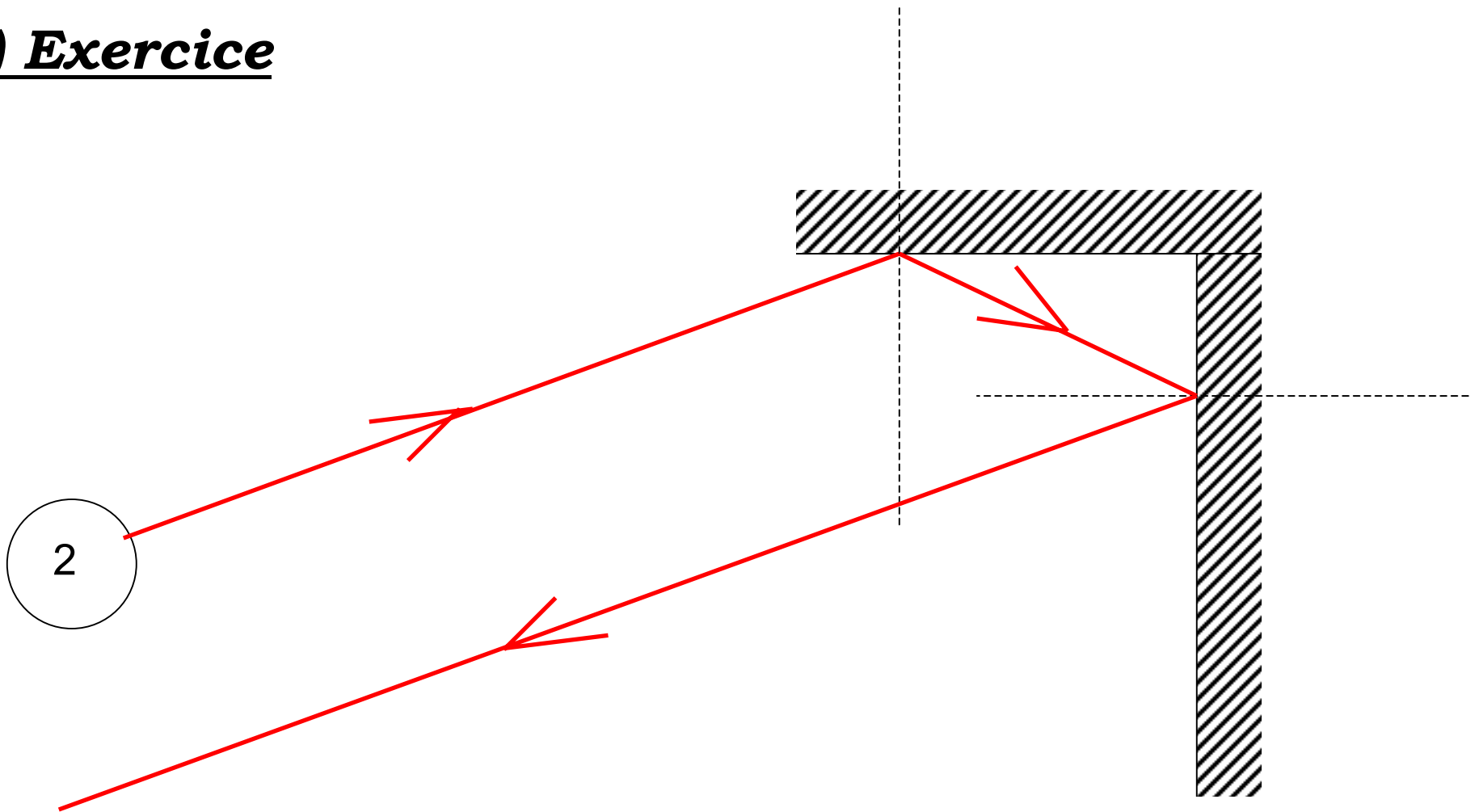
## 5.4) Exercise



## 5.4) Exercise

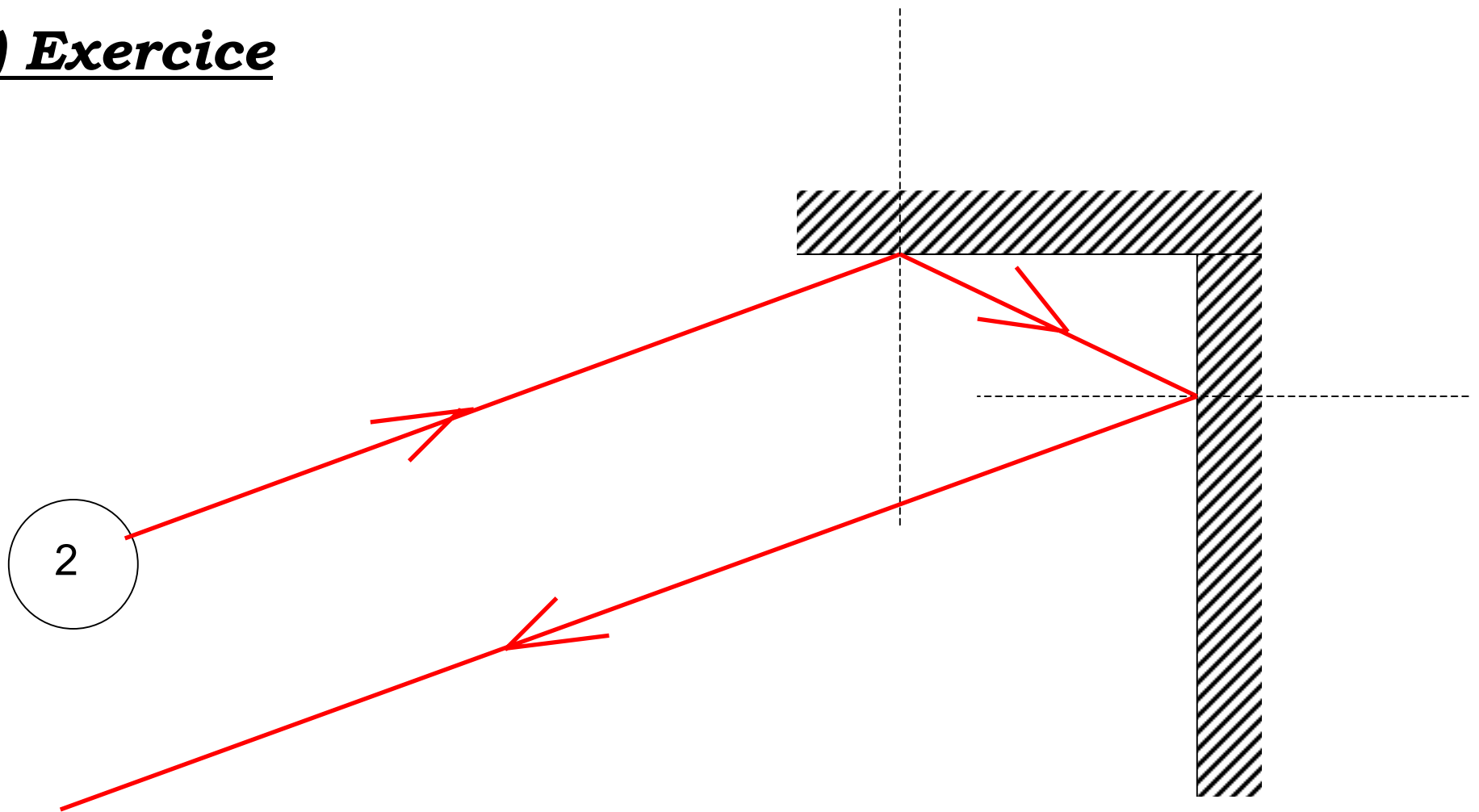


## 5.4) Exercise





## 5.4) Exercice

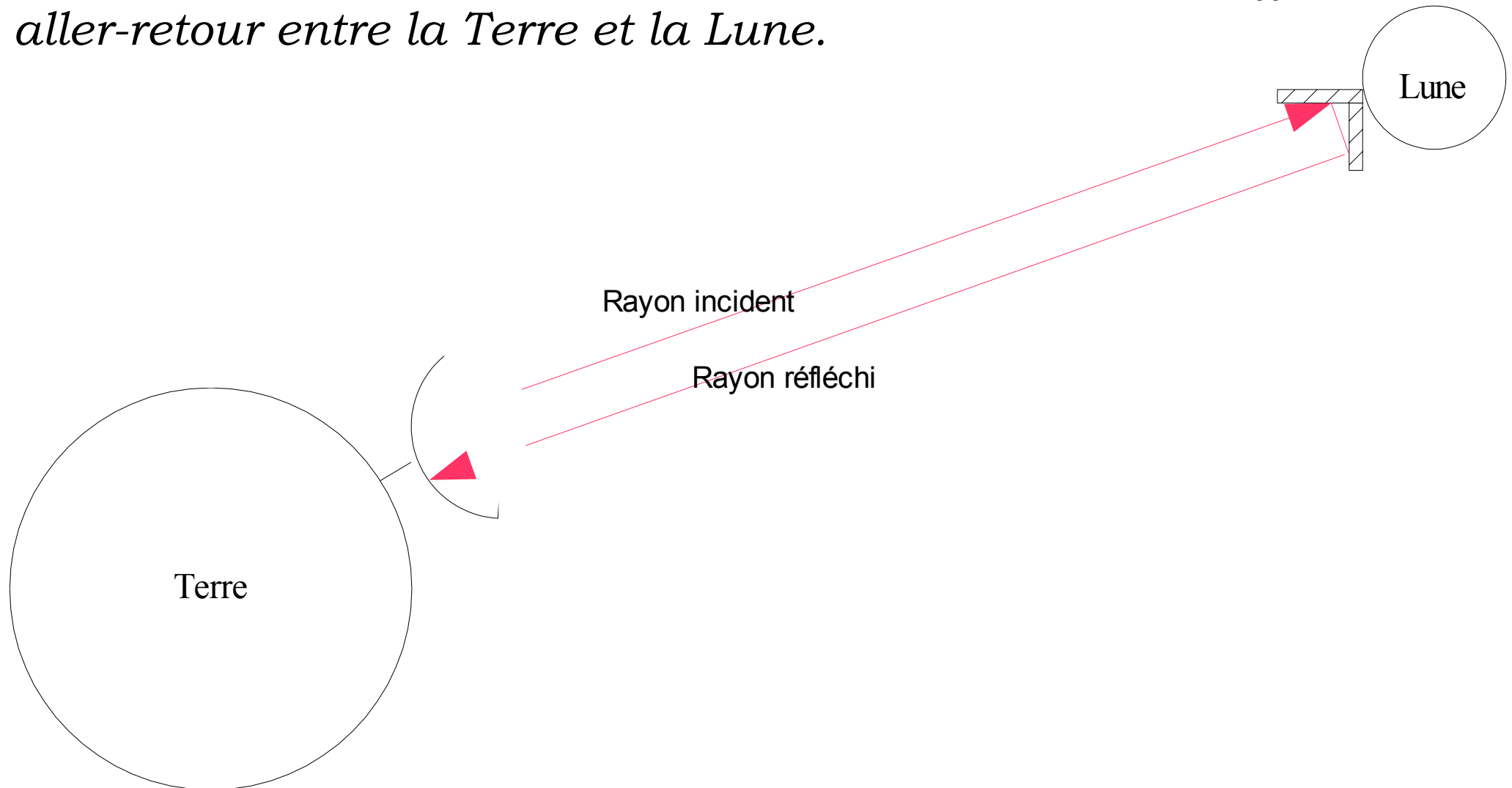


***Le rayon réfléchi est  
parallèle au rayon incident***

# VI – Application de la Réflexion des Ondes

## 6.1) Mesure de la distance Terre-Lune au laser

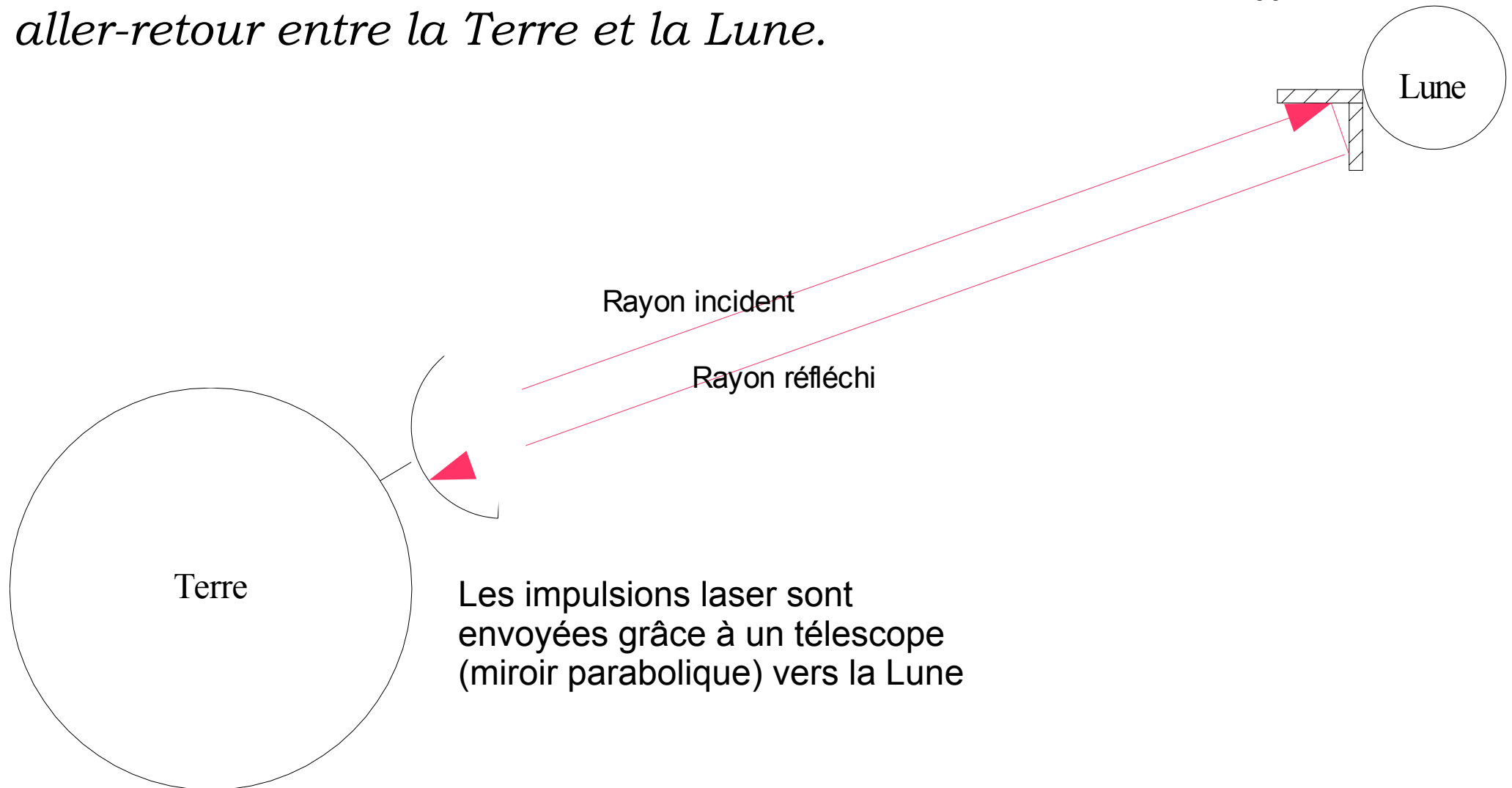
*Sur le plateau de Calern, près de Grasse, à la station de télémétrie de l'observatoire de la Côte d'Azur, on réalise cette mesure, au cm près, en déterminant le temps mis par la lumière pour effectuer un aller-retour entre la Terre et la Lune.*



# VI – Application de la Réflexion des Ondes

## 6.1) Mesure de la distance Terre-Lune au laser

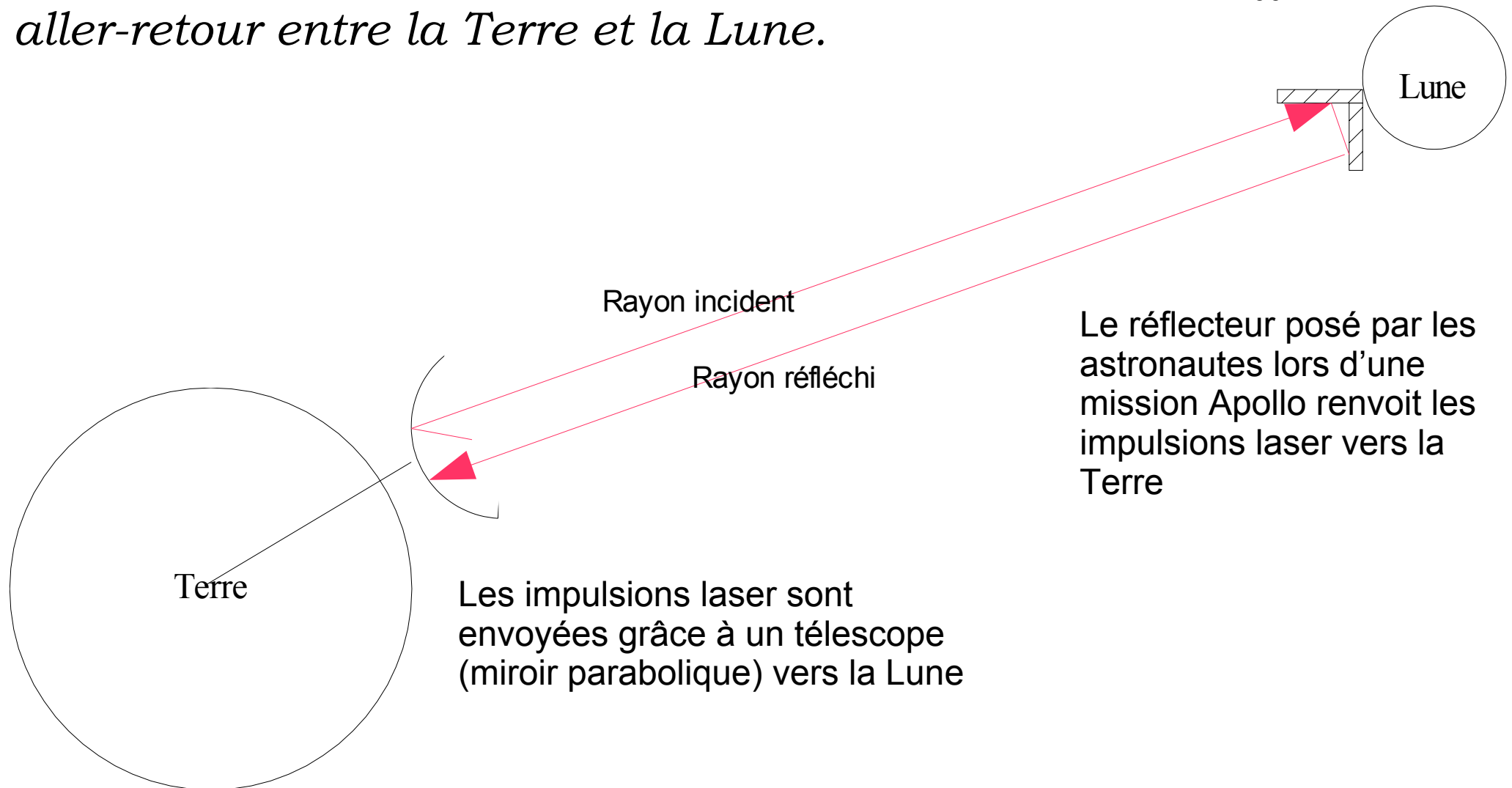
*Sur le plateau de Calern, près de Grasse, à la station de télémétrie de l'observatoire de la Côte d'Azur, on réalise cette mesure, au cm près, en déterminant le temps mis par la lumière pour effectuer un aller-retour entre la Terre et la Lune.*

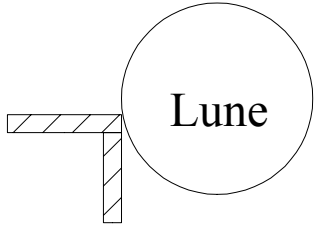


# VI – Quelques applications de la réflexion des ondes

## 6.1) Mesure de la distance Terre-Lune au laser

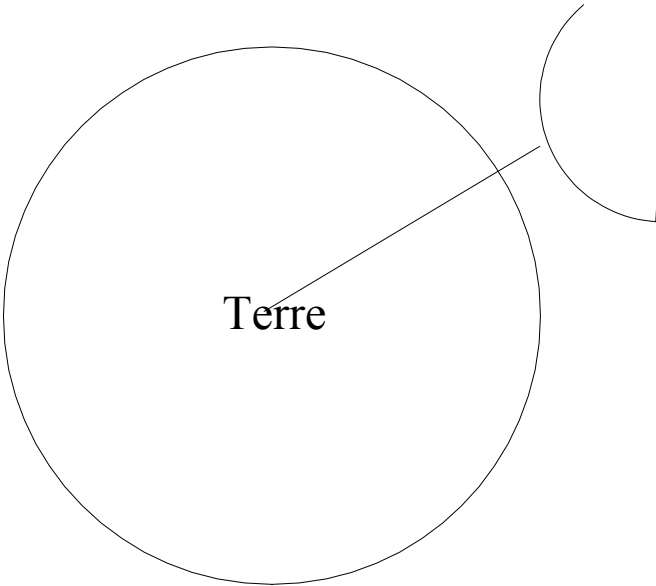
*Sur le plateau de Calern, près de Grasse, à la station de télémétrie de l'observatoire de la Côte d'Azur, on réalise cette mesure, au cm près, en déterminant le temps mis par la lumière pour effectuer un aller-retour entre la Terre et la Lune.*





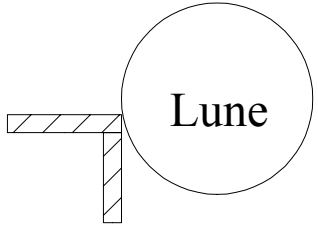
Rayon incident

Rayon réfléchi



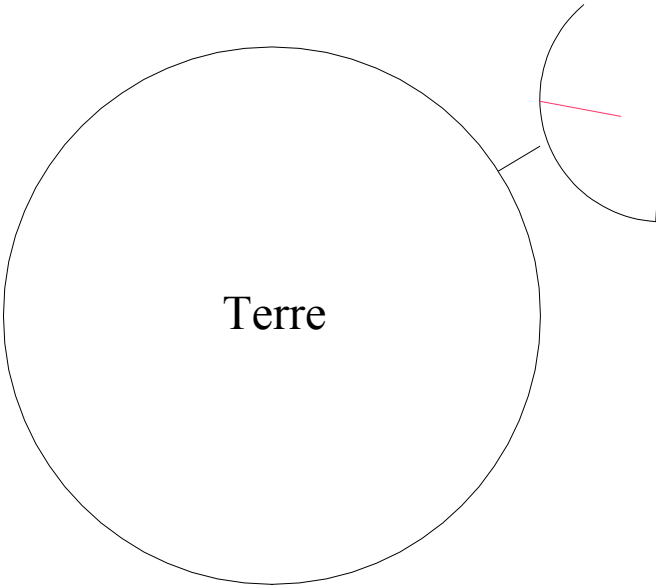
Terre

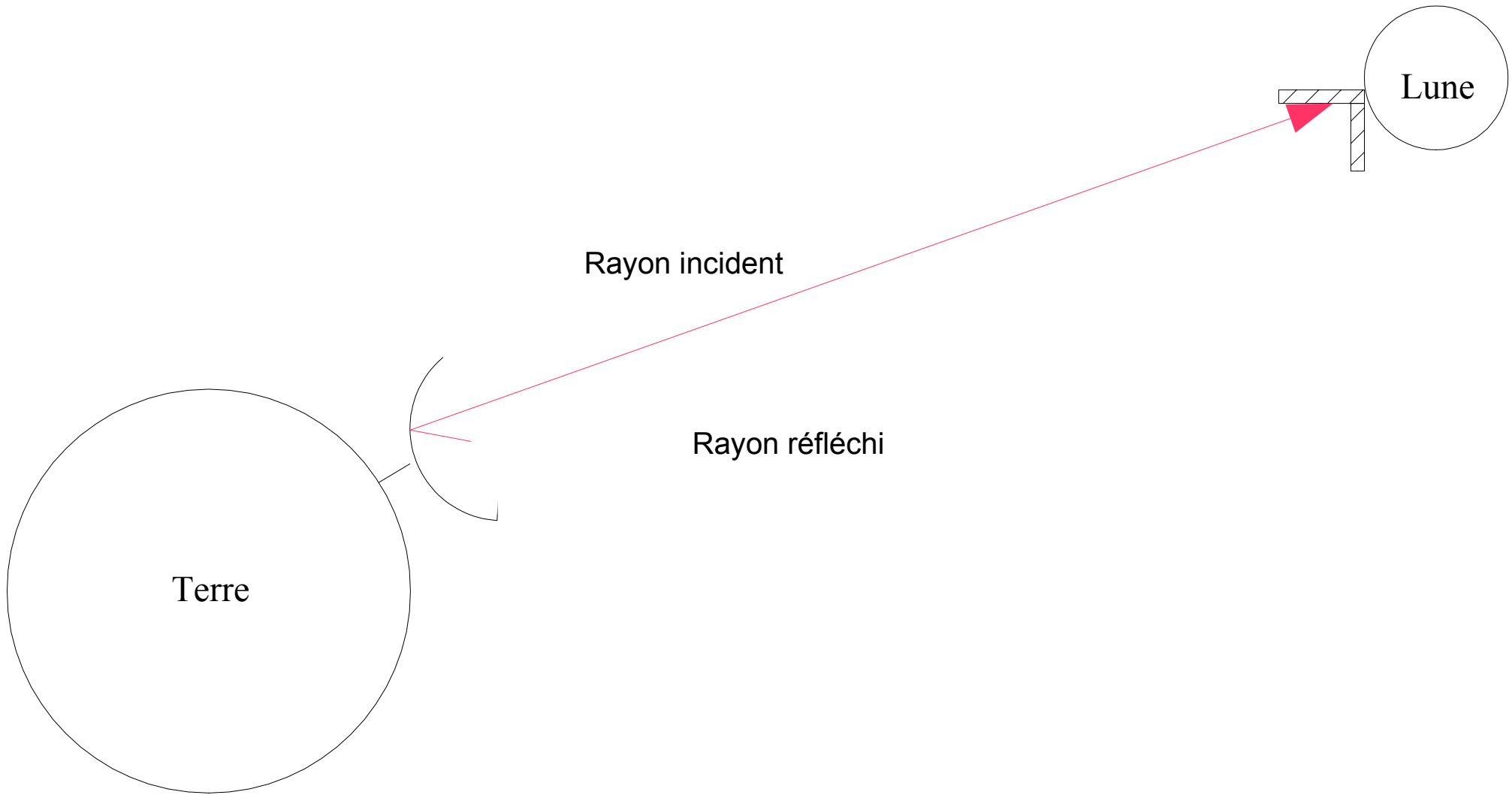
Lune

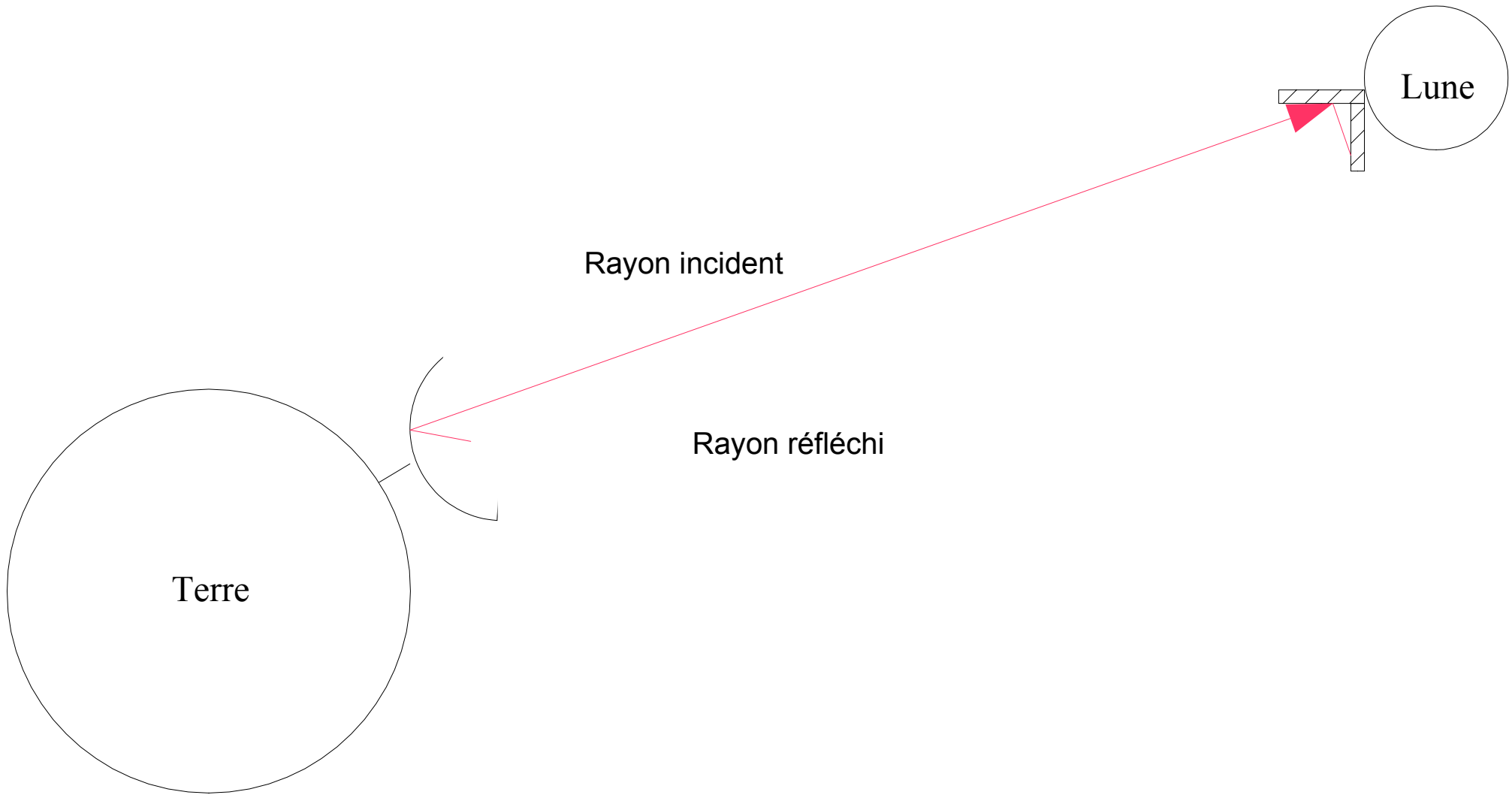


Rayon incident

Rayon réfléchi







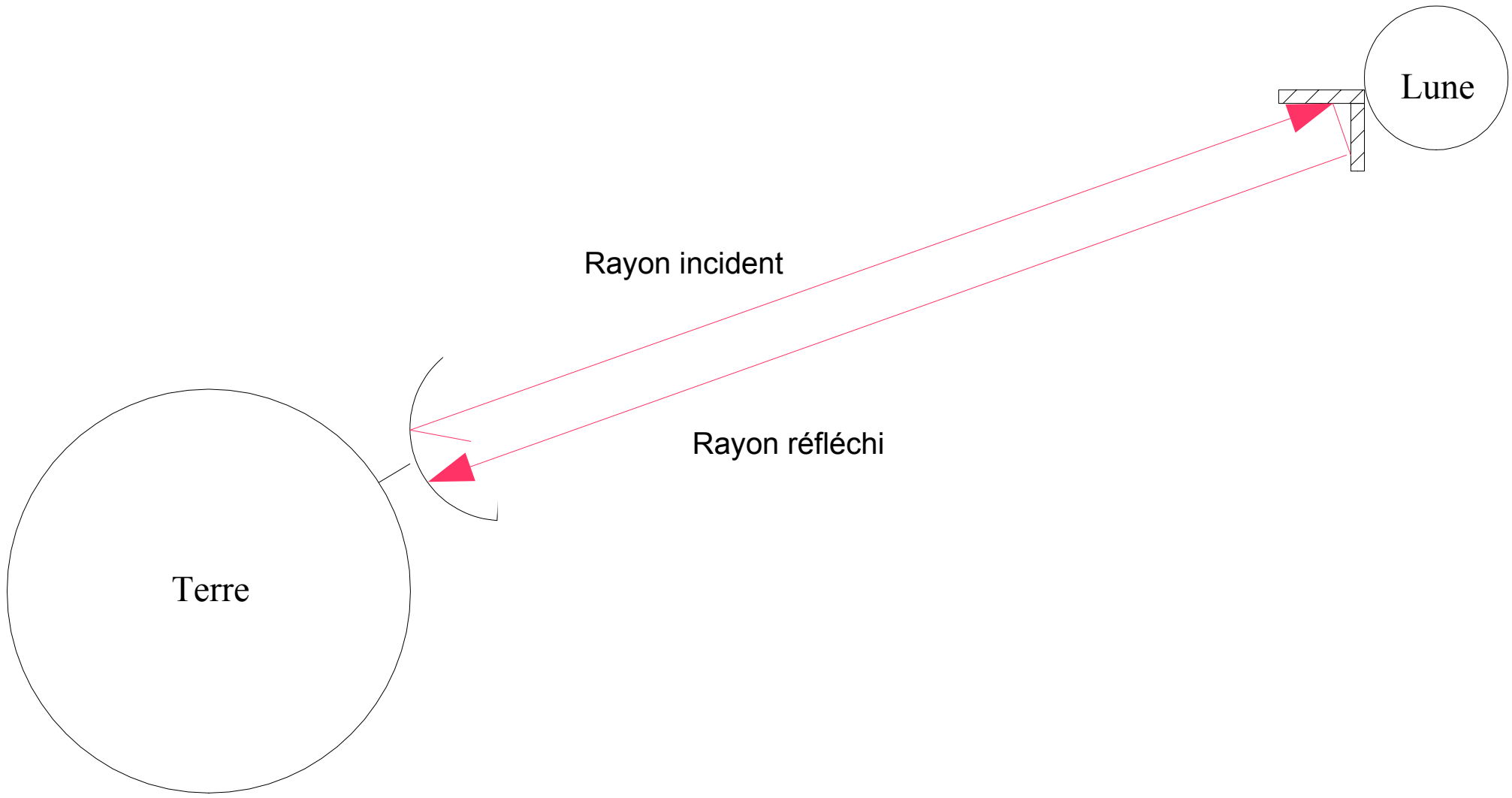
Terre

Lune

Rayon incident

Rayon réfléchi



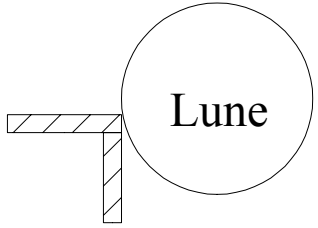


Terre

Lune

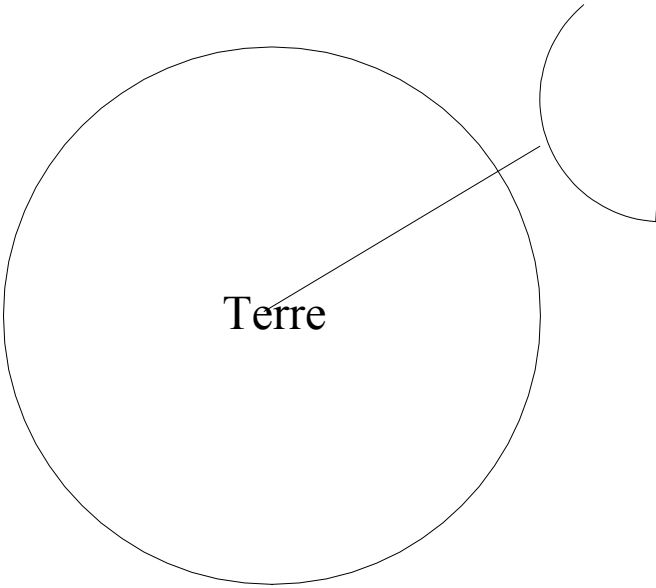
Rayon incident

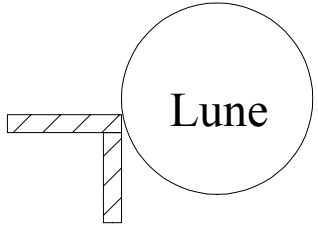
Rayon réfléchi



Rayon incident

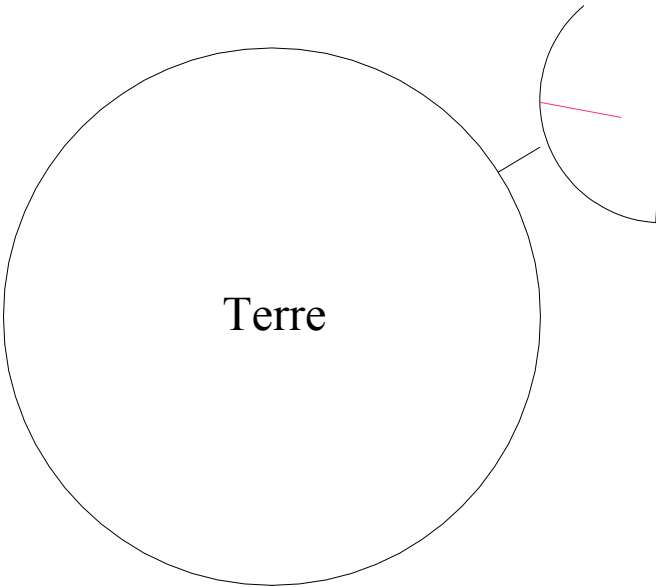
Rayon réfléchi





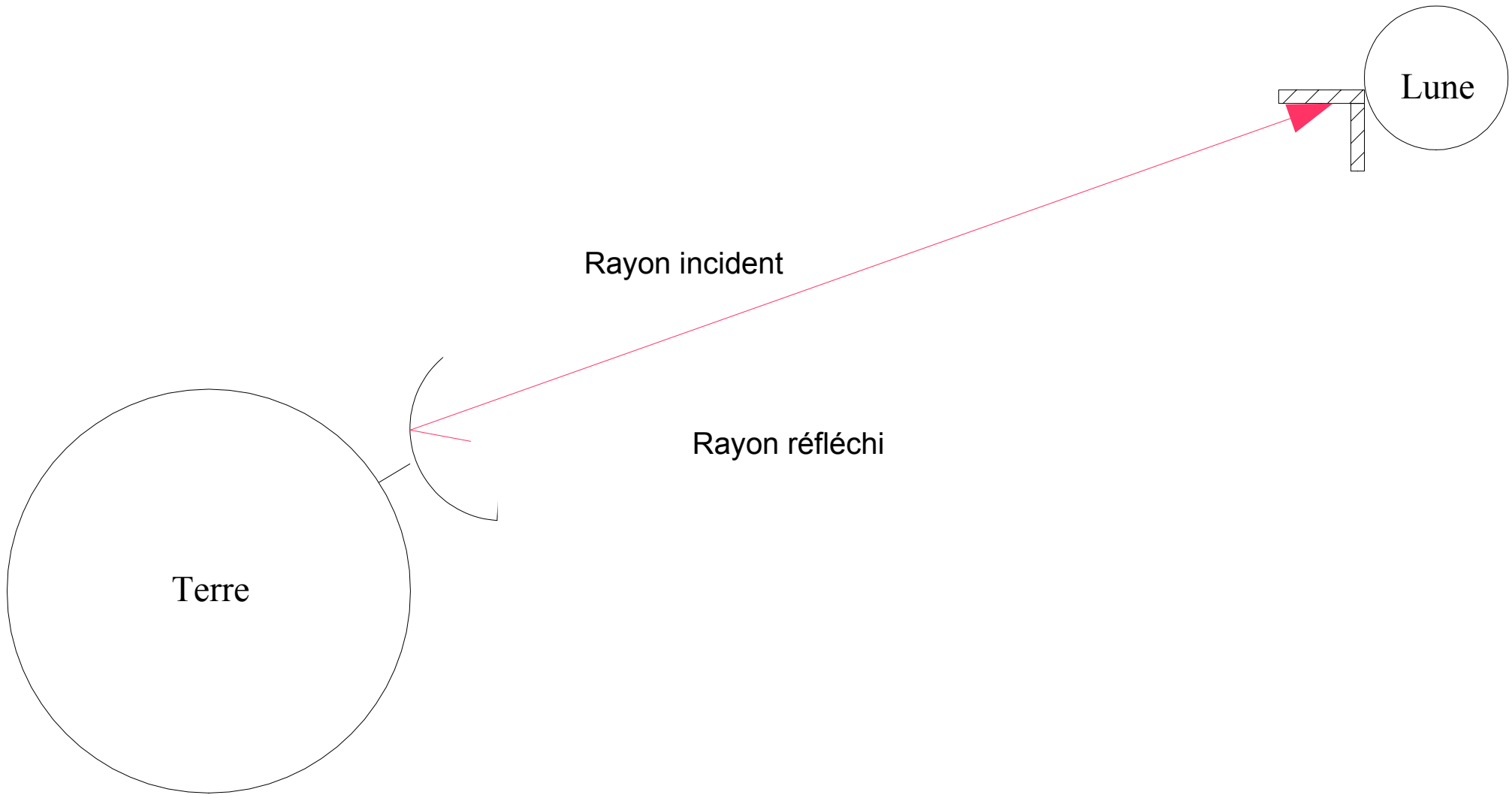
Rayon incident

Rayon réfléchi



Terre

Lune

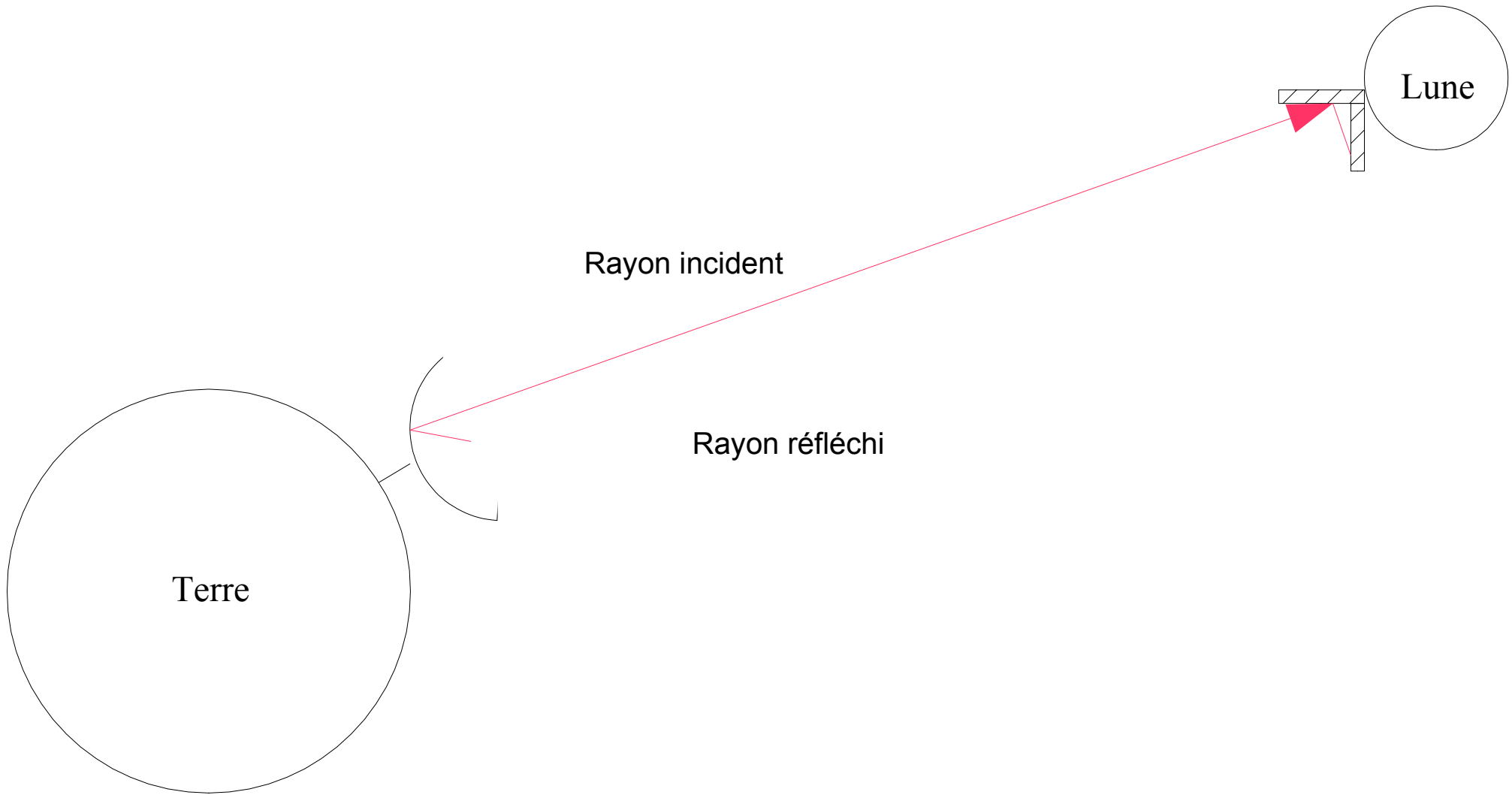


Terre

Lune

Rayon incident

Rayon réfléchi

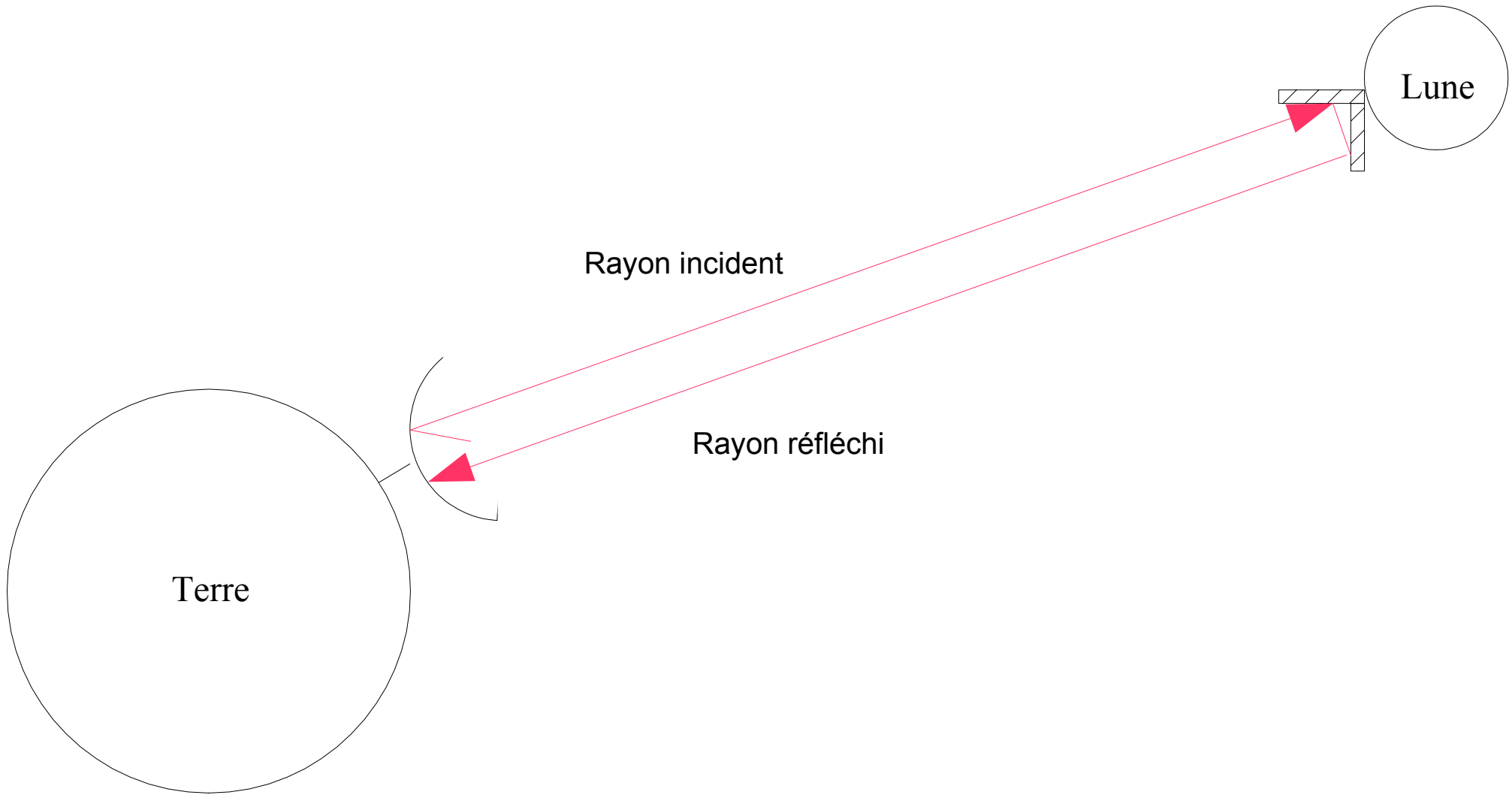


Terre

Lune

Rayon incident

Rayon réfléchi



Terre

Lune

Rayon incident

Rayon réfléchi

**Dans le film C'est Pas Sorcier, on lit sur l'ordinateur :**

$$t = 2,42959152164067s,$$

$$\text{avec } c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$$

*cela donne :*

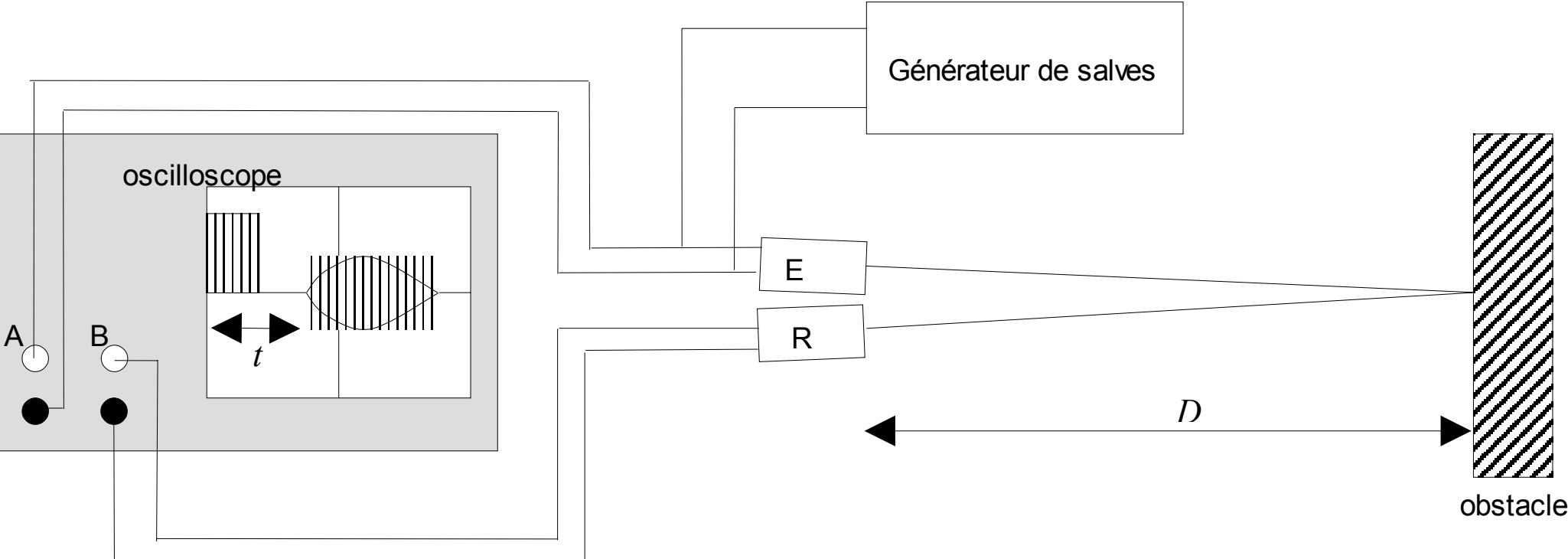
$$d = c \cdot t / 2$$

$$d = 299\,792\,458 \times 2,429\,591\,521\,640\,67$$

$$d = 364\,186\,607 \text{ m}$$

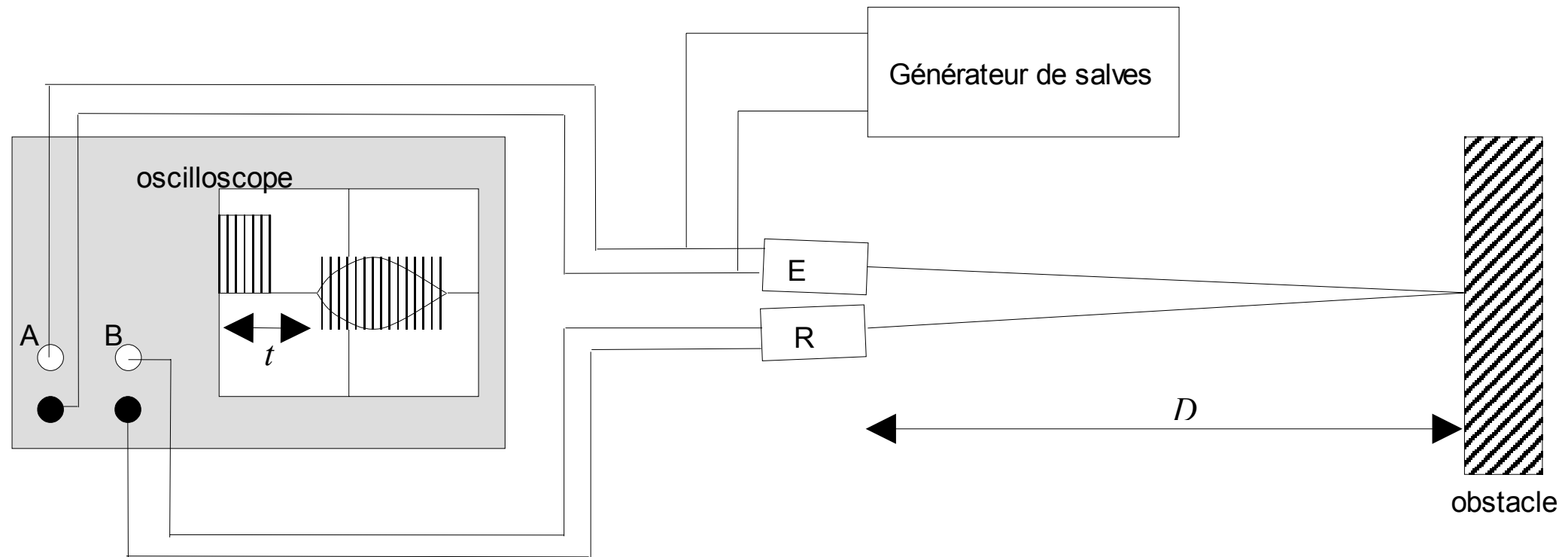
$$d = 364\,186 \text{ km et } 607 \text{ m environ}$$

# 6.2) L'écho ultrasonore



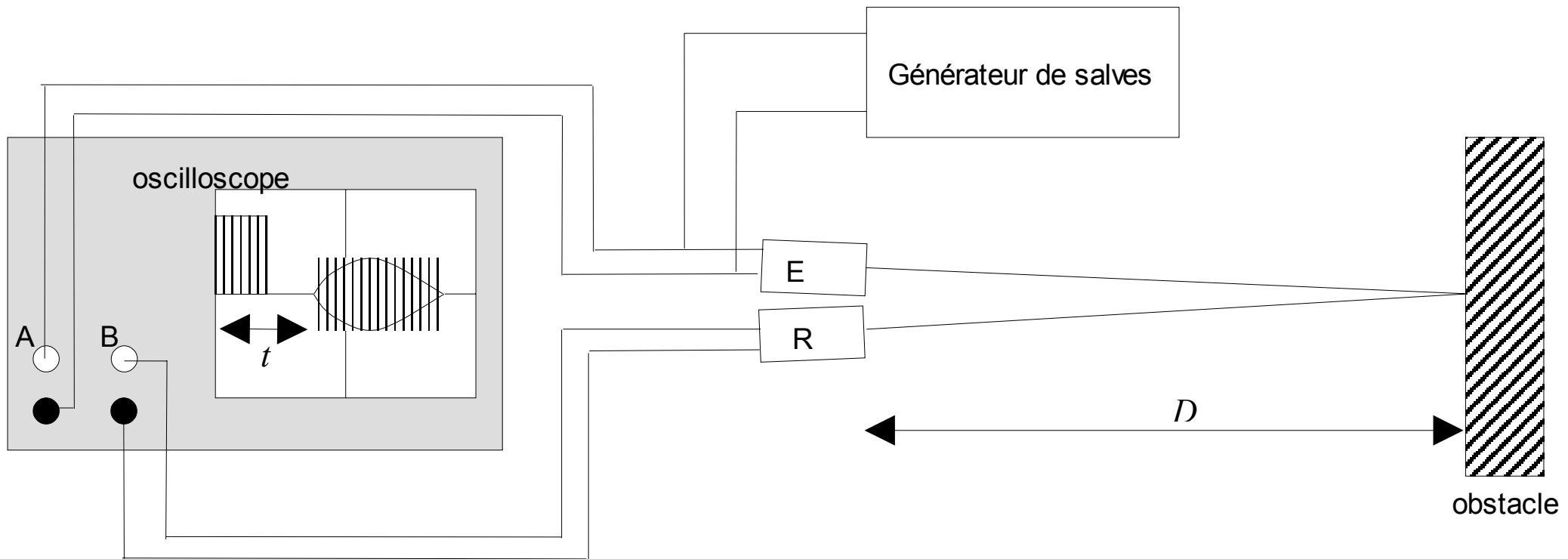


## 6.2) L'écho ultrasonore



*Que montre l'expérience ?*

## 6.2) L'écho ultrasonore

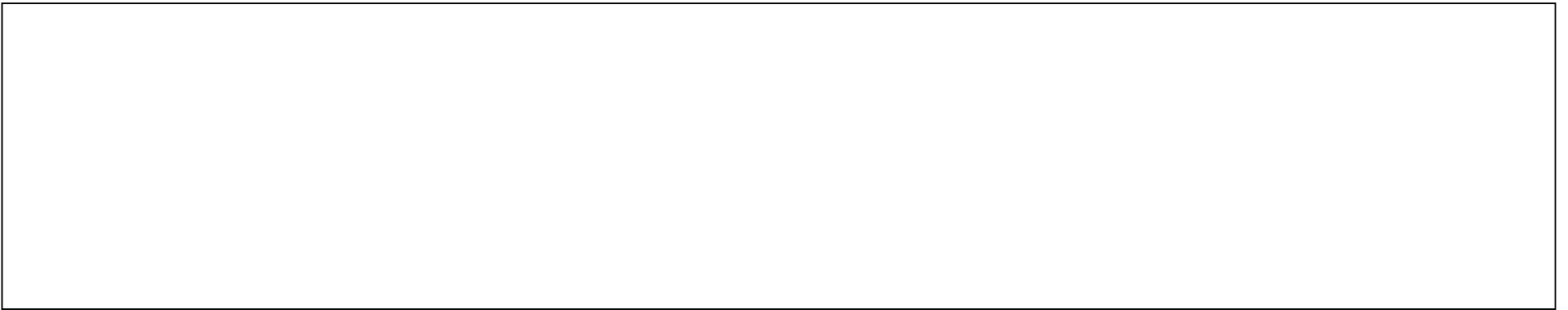


*Que montre l'expérience ?*

*Le temps de retour de l'écho est proportionnel à la distance de l'obstacle, ce qui permet une mesure indirecte de cette distance*

## 6.2) L'écho ultrasonore

### *Application 1*



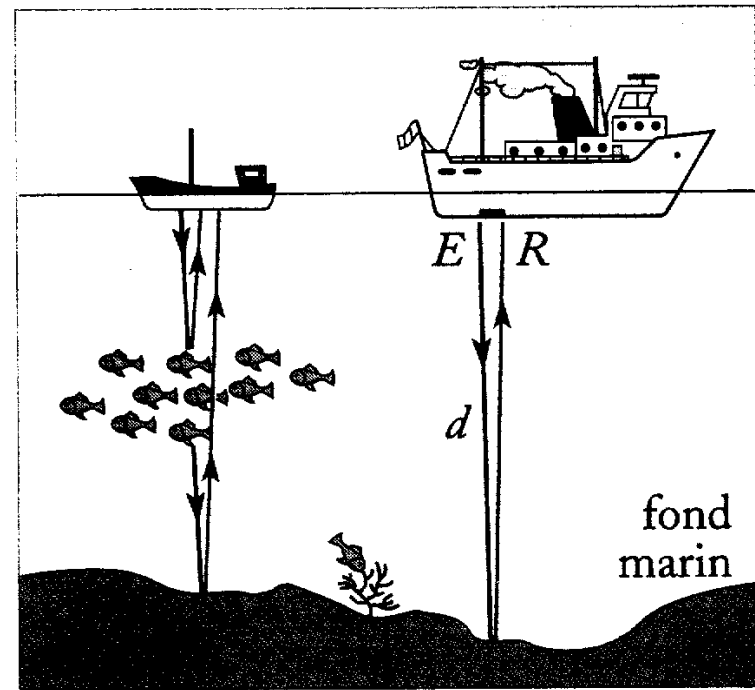
## 6.2) L'écho ultrasonore

### *Application 1*

*Le télémètre à ultrasons*

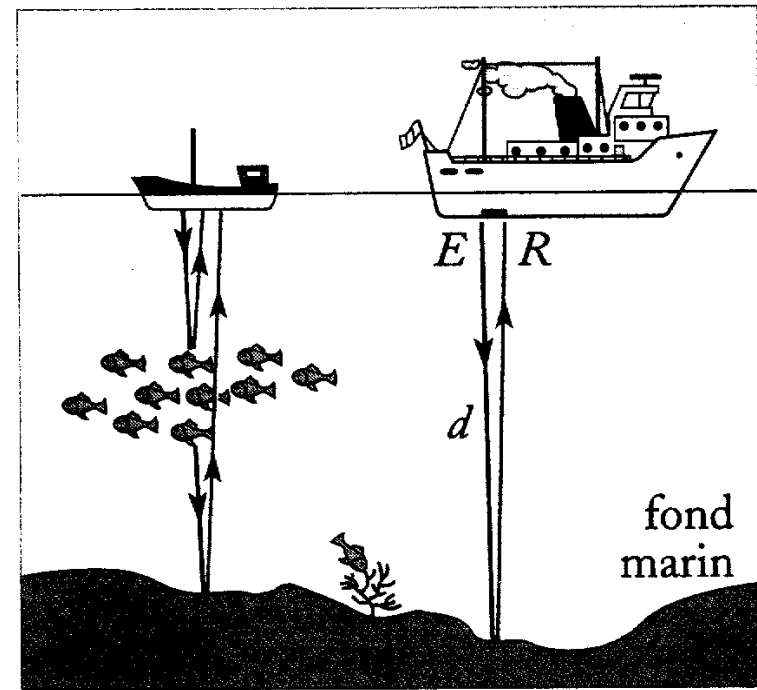
## 6.2) L'écho ultrasonore

### *Application 2*



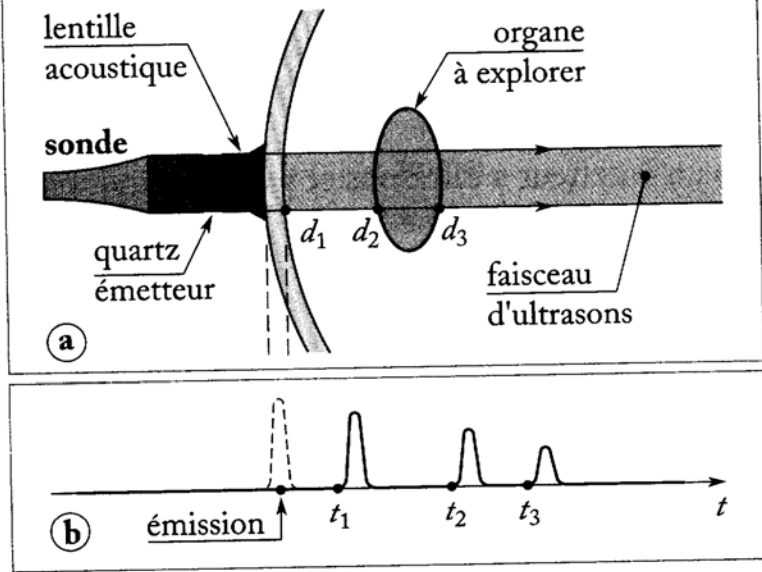
## 6.2) L'écho ultrasonore

### *Application 2*



*Le sonar, l'écholocalisation*

# 6.2) L'écho ultrasonore

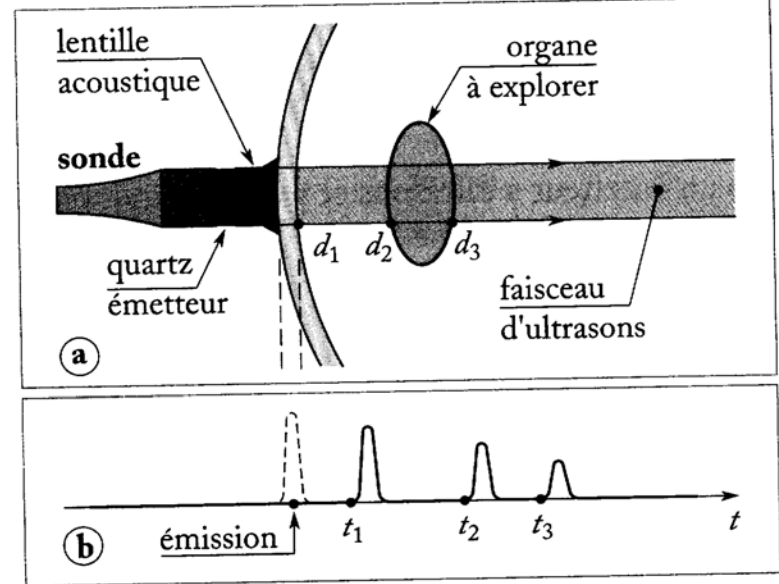


**Fig. 13.** Principe de l'échographie.  
**a.** Le faisceau ultrasonore se réfléchit sur les surfaces de séparation entre les organes.  
**b.** L'appareil mesure les temps  $t_1, t_2, t_3, \dots$ ; cela fournit la valeur des distances  $d_1, d_2, d_3, \dots$

## Application 3



## 6.2) L'écho ultrasonore



**Fig. 13.** Principe de l'échographie.

- a.** Le faisceau ultrasonore se réfléchit sur les surfaces de séparation entre les organes.
- b.** L'appareil mesure les temps  $t_1, t_2, t_3, \dots$ ; cela fournit la valeur des distances  $d_1, d_2, d_3, \dots$

# L'échographie ultrasonore





# Conclusion

**A la fin de cette séance, je sais :**

- que toute onde se réfléchit sur un obstacle et comment elle se réfléchit
- que les ondes réfléchies vérifient les lois de Descartes, quelle que soit leur nature ;
- citer quelques applications concrètes de la réflexion des ondes.