

# Chapitre 4

A dramatic landscape featuring a range of jagged mountains under a dark, stormy sky. A bright light source, likely the sun or moon, is positioned behind the mountains, creating a strong lens flare and illuminating the scene with a golden glow. The foreground is a dark, textured ground, possibly a field or a path.

## Réflexion et réfraction



La lumière se déplace  
en ligne droite

# Réfraction

La lumière est déviée  
quand elle change de  
milieu

A diagram illustrating the refraction of light. A rectangular block is shown with a horizontal line representing the interface between two media. A red line representing a light ray enters from the top-left corner and bends towards the normal (a vertical dashed line) as it crosses the interface. The ray continues through the block and exits at the bottom-right corner, bending away from the normal. The text 'Réfraction' is at the top, and 'La lumière est déviée quand elle change de milieu' is in the center.



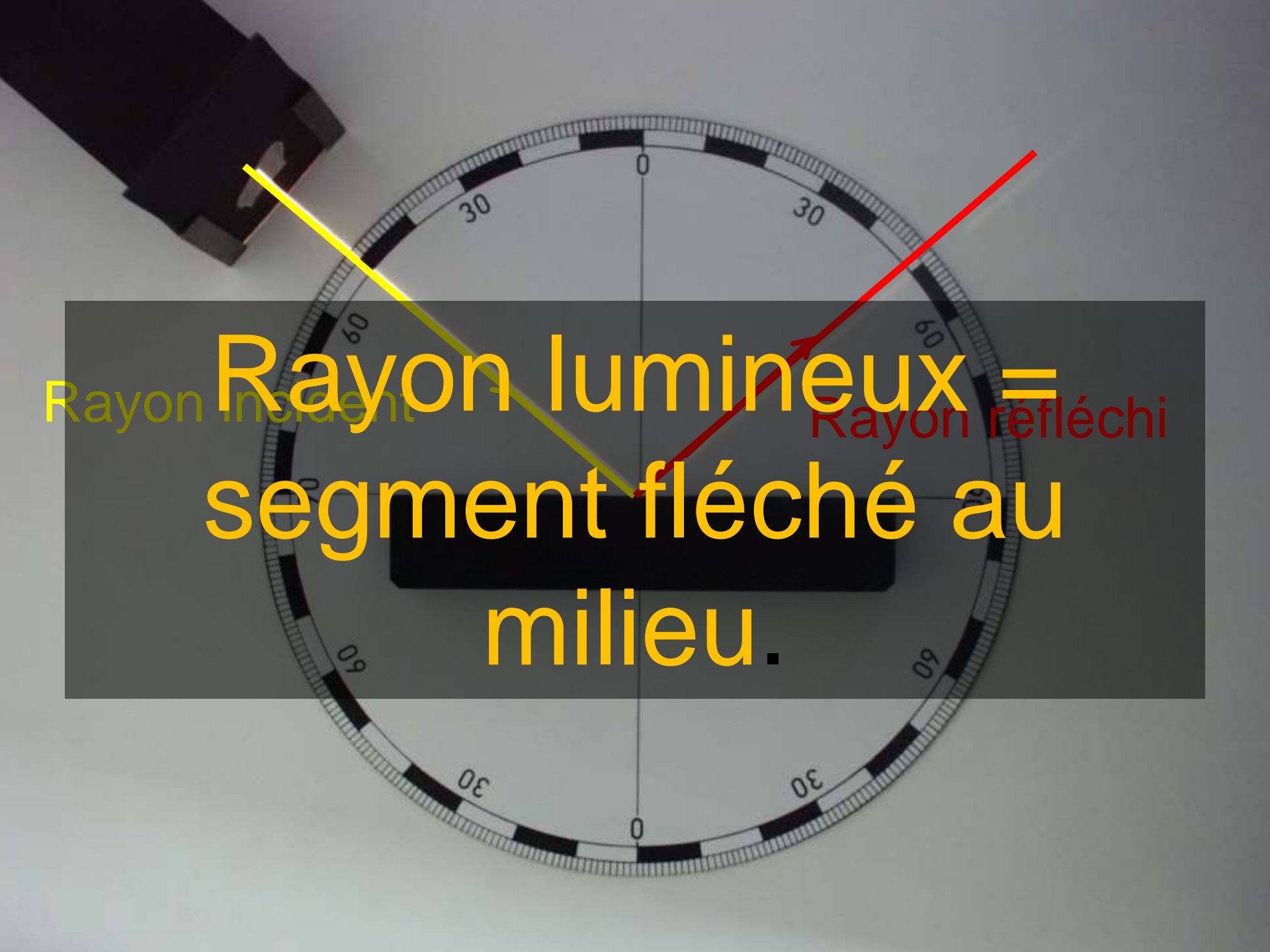
Vitesse de la lumière  
différente selon le  
milieu transparent

Valeur maximale = air



Décomposition de la  
lumière

Systeme dispersif



Rayon lumineux =  
segment fléché au  
milieu.

Rayon incident

Rayon réfléchi

Source



Milieu de propagation



Surface



opaque

Réflexion



transparente

Réflexion partielle

Réfraction

Normale

Dioptre

Angle

Surface

Indice

| —

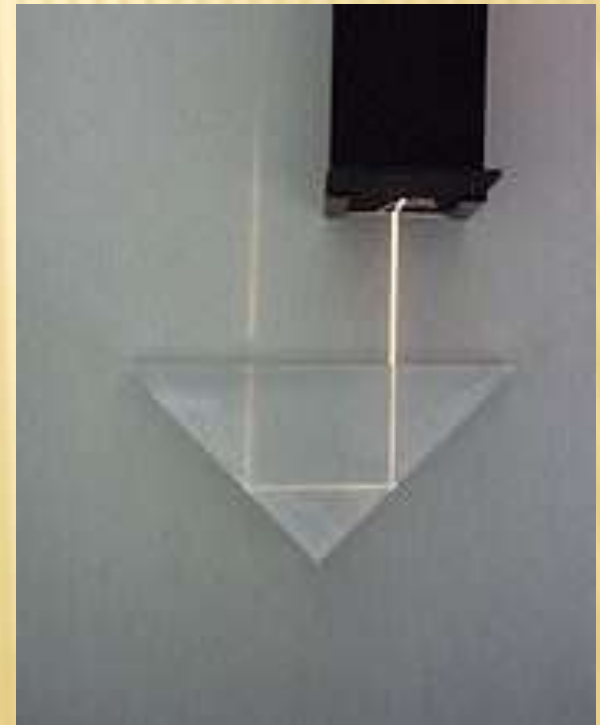
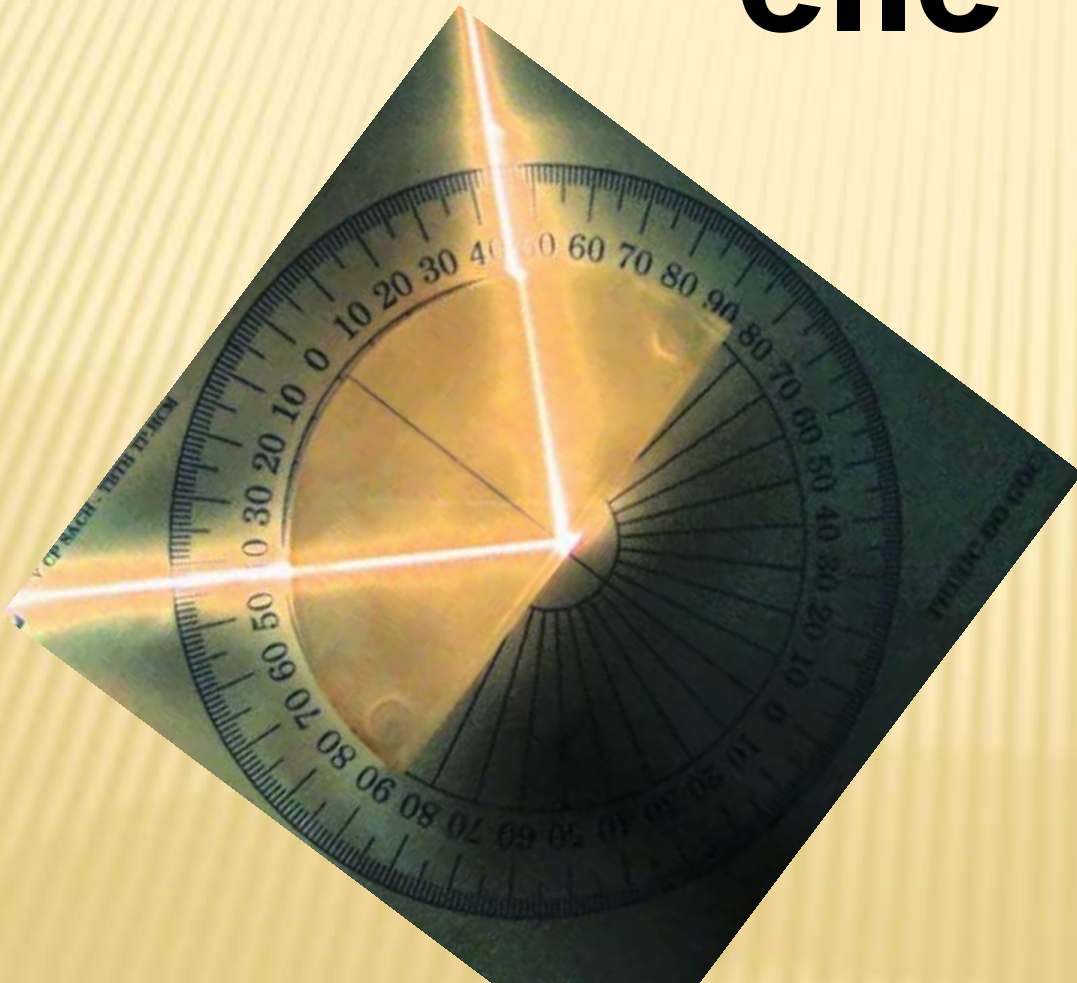
# L'indispensable vocabulaire

***Activité 1 : schéma à compléter avec  
les définitions du cours***



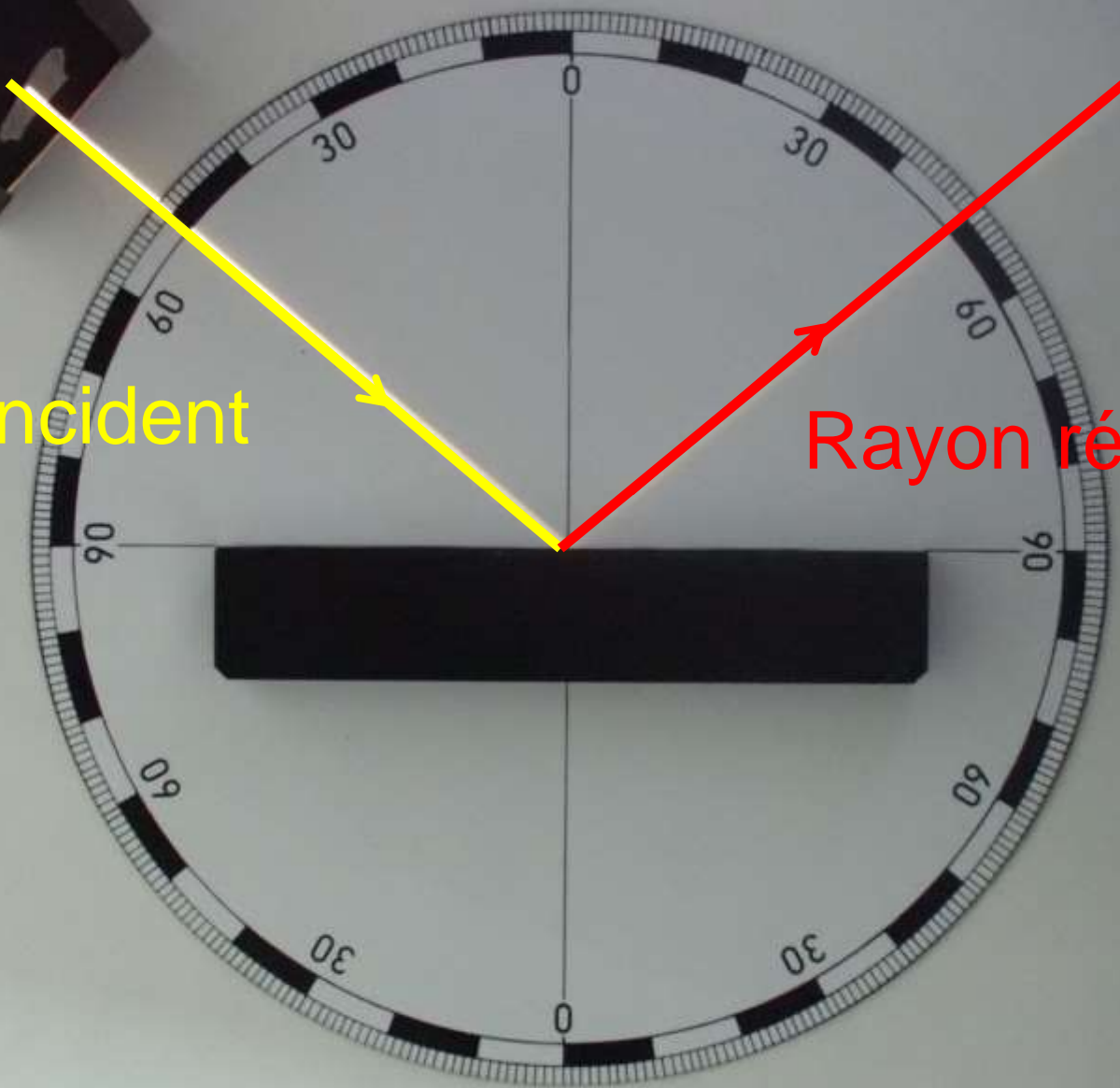
# II – La réflexion

# 1- Quand se produit-elle ?



Rayon incident

Rayon réfléchi



- Elle se produit quand un rayon arrive sur une **surface réfléchissante** ou sur la **surface de séparation entre deux milieux transparents** ou **dioptre**.

- La réflexion peut être totale ou partielle.

# ***Activité 1***

- \* Dioptre
- \* Normale au dioptre
- \* Rayon incident
- \* Angle d'incidence  $i_1$
- \* Rayon réfléchi
- \* Angle de réflexion  $r$

Rayon incident

Rayon réfléchi

Normale au dioptre

Angle d'incidence

$i_1$

$r$

Angle de réflexion

Dioptre

**Attention ! Tout rayon lumineux est orienté !**



# 2 – Lois de la réflexion

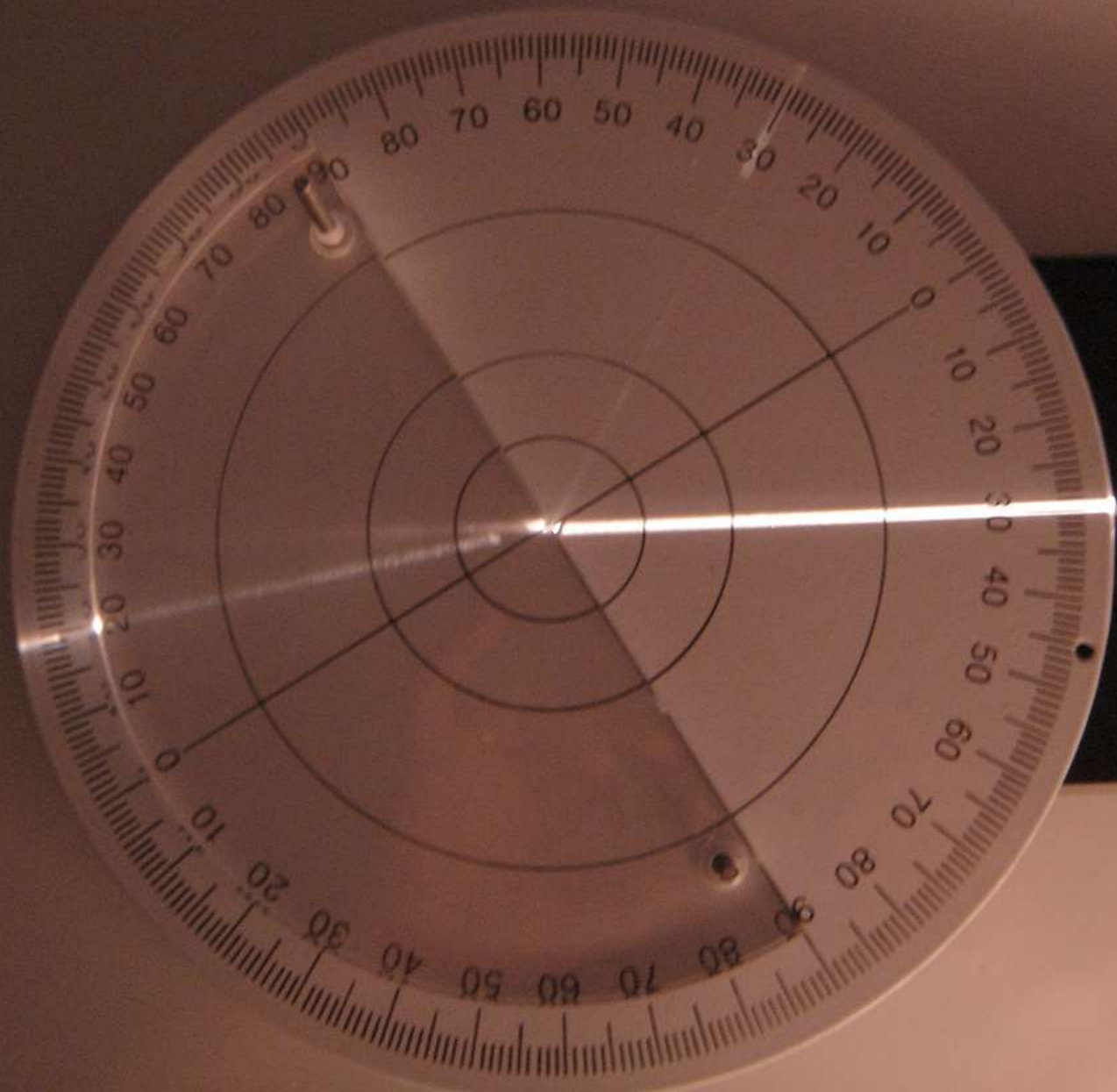
- Les rayons incident et réfléchi sont dans un même plan appelé plan d'incidence.
- L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence :  $i = r$

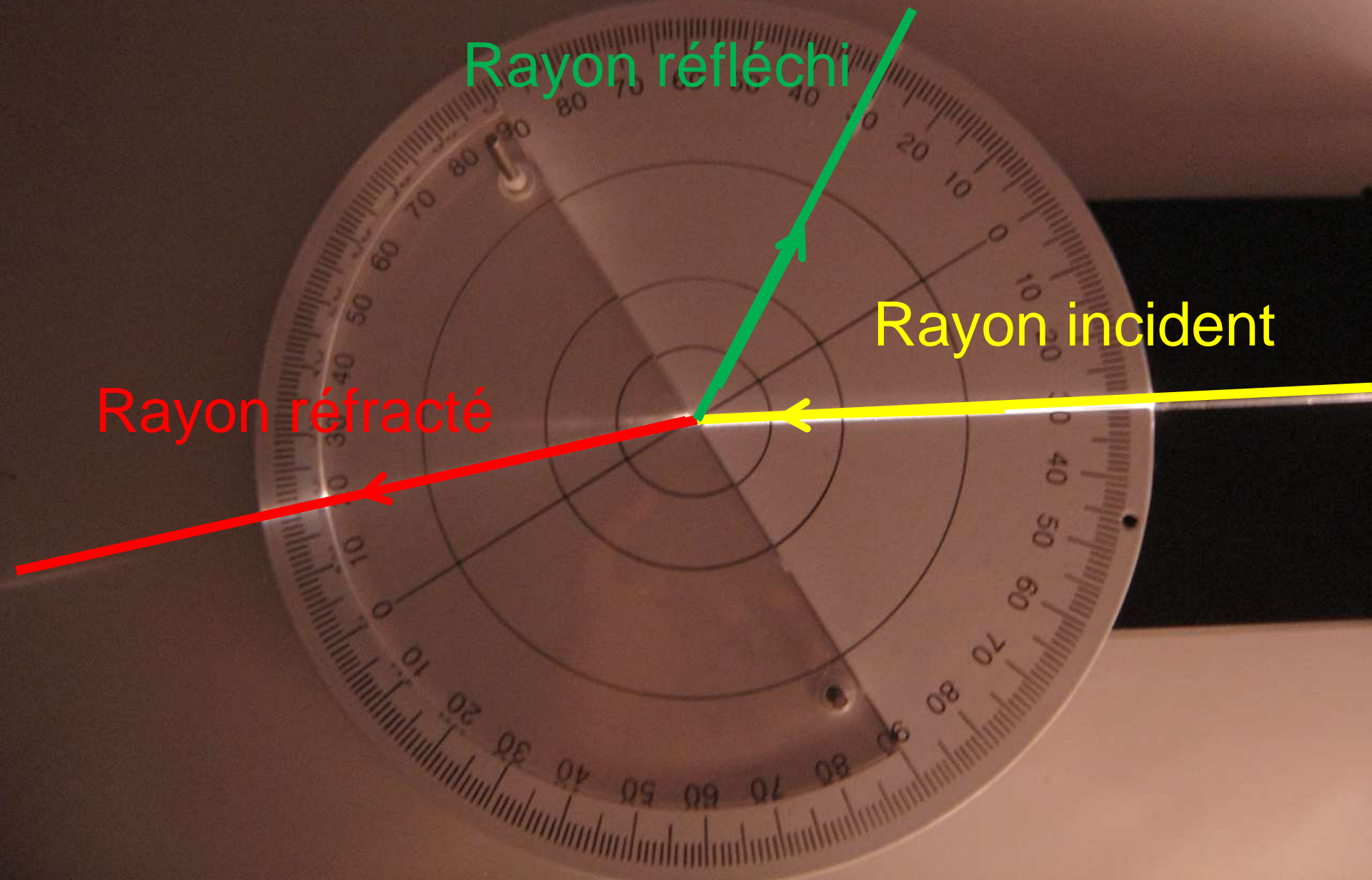
# III – La réfraction





**1- Quand se produit-elle ? Comment se manifeste-t-elle ?**

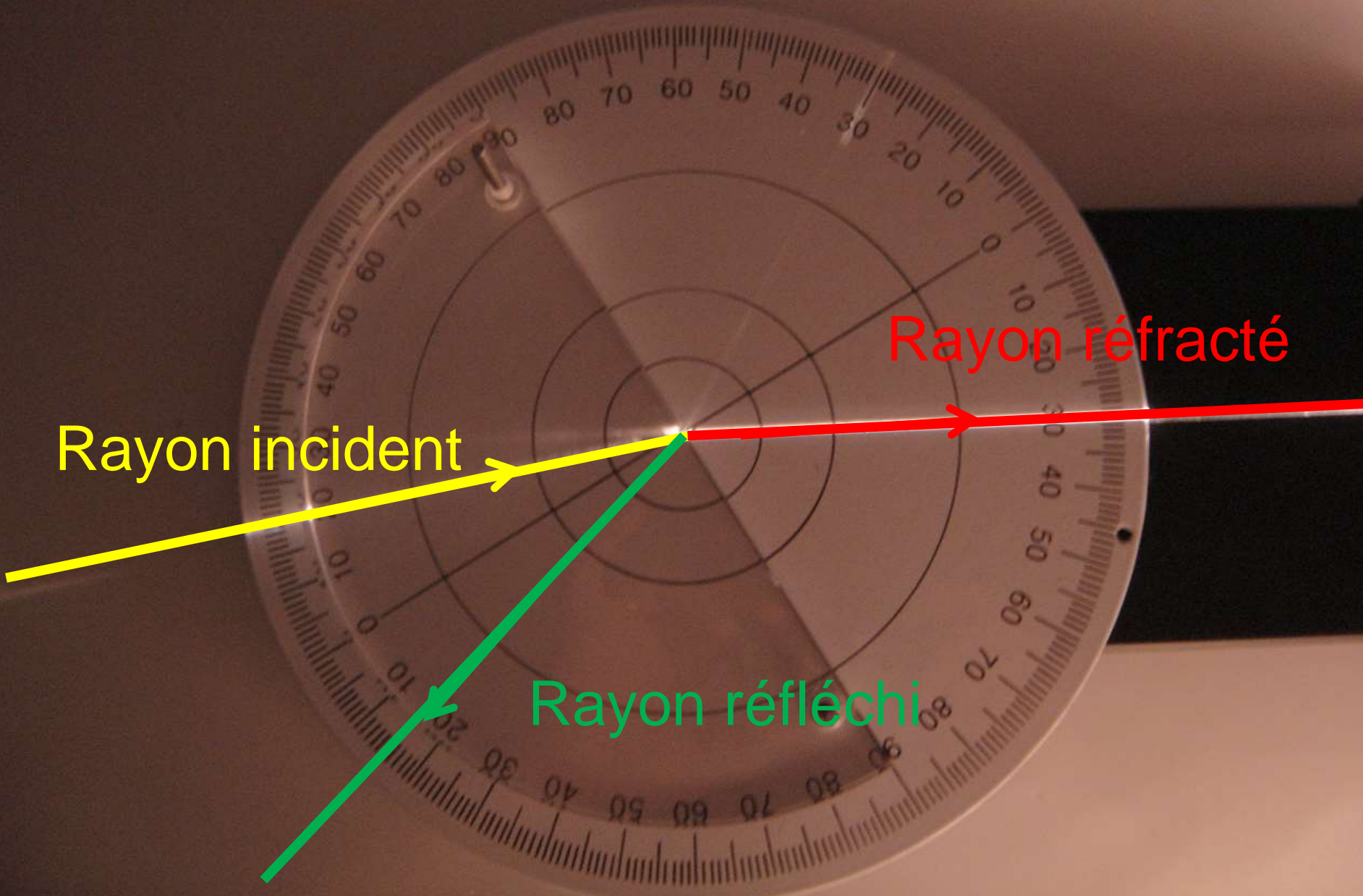




Rayon réfléchi

Rayon incident

Rayon réfracté



Rayon incident

Rayon réfracté

Rayon réfléchi

- Elle se produit quand **un rayon lumineux passe d'un milieu transparent dans un second en traversant le dioptre.**

- Elle se traduit par un **brusque changement de direction** de la lumière. Le rayon réfracté peut se rapprocher ou s'éloigner de la normale.

# 1 - Définitions

## ***Activité 1 (suite)***

- \* Milieu d'incidence
- \* Milieu de réfraction
- \* Rayon réfracté
- \* Angle de réfraction  $i_2$

Rayon incident

Rayon réfléchi

Milieu  
d'incidence

Normale au dioptre

Angle d'incidence

$i_1$

$r$

Dioptre

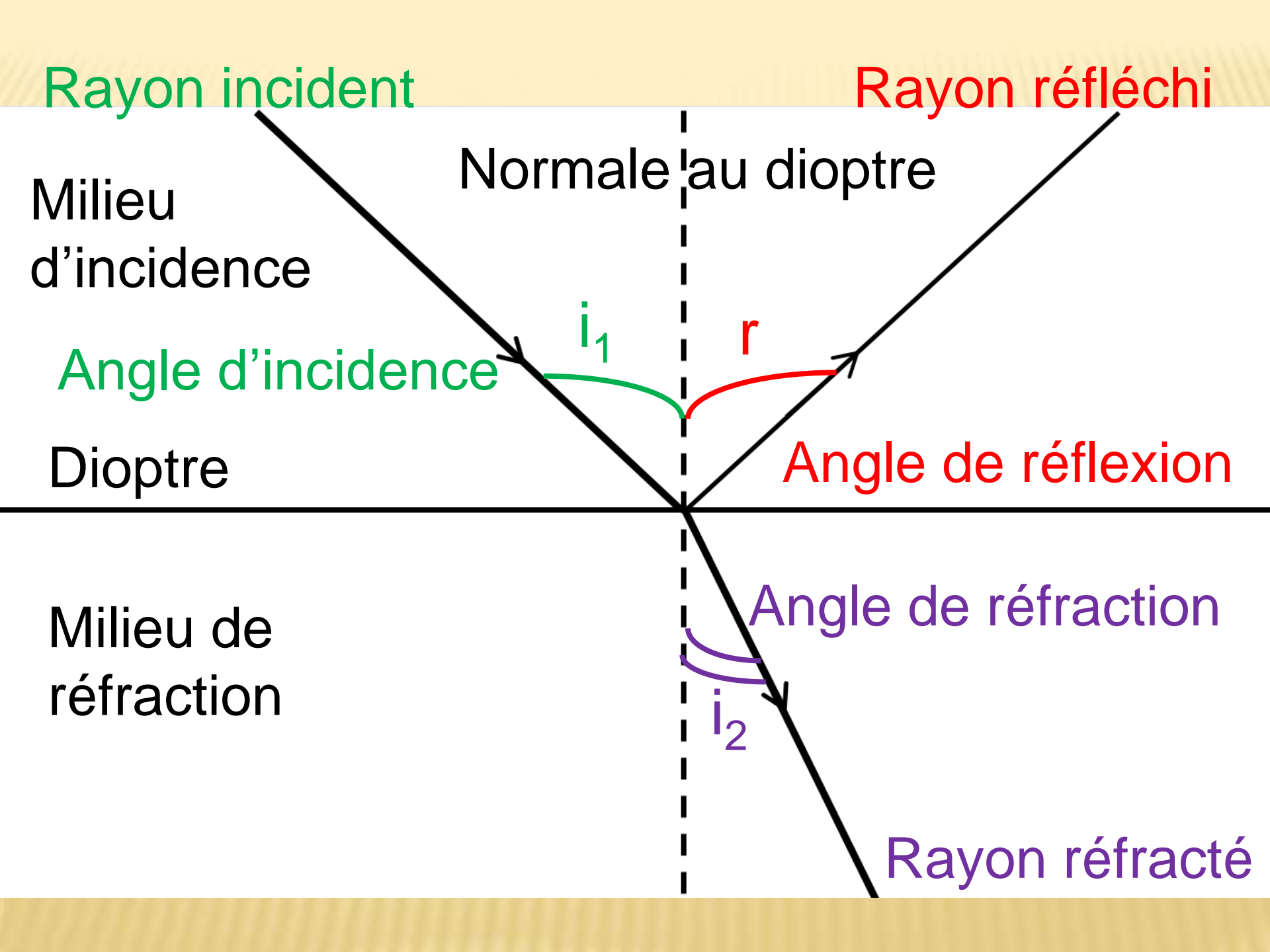
Angle de réflexion

Milieu de  
réfraction

Angle de réfraction

$i_2$

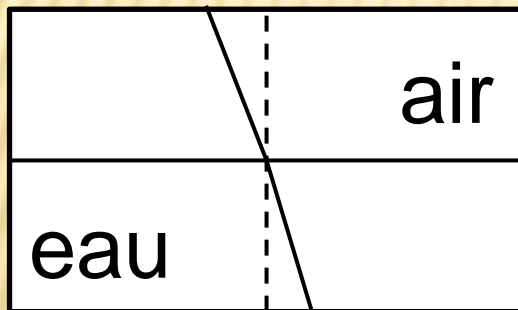
Rayon réfracté



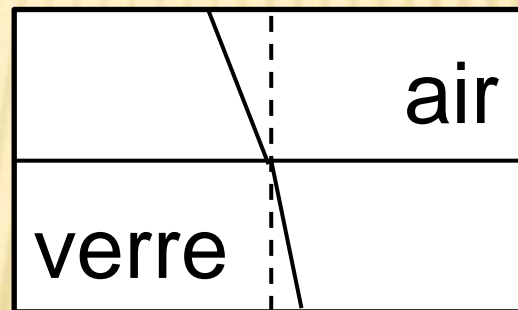


# 2 – Indice d'un milieu

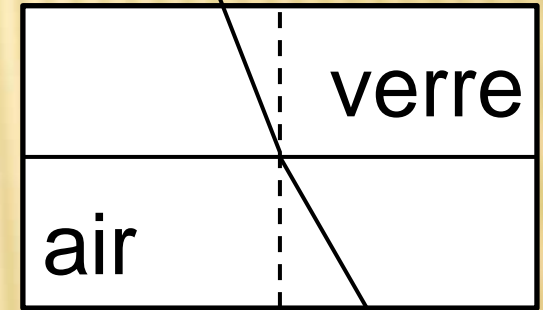
Voici trois expériences dans lesquelles l'angle incident  $i_1$  vaut  $20^\circ$ .



$$i_2 = 15^\circ$$



$$i_2 = 13^\circ$$



$$i_2 = 30^\circ$$

$$i_2 = 15^\circ$$

$$i_2 = 13^\circ$$

$$i_2 = 30^\circ$$

- Selon la nature du milieu, le rayon est plus ou moins dévié.
- Cette déviation dépend d'une caractéristique du milieu, l'**indice optique**, noté **n** et sans unité.

- Cet indice dépend de la **vitesse de propagation de la lumière** dans le milieu.

- Plus cette vitesse dans ce milieu se rapproche de  $c$ , plus l'indice se rapproche de 1.

# Exemples d'indice optique

Milieu	air	eau	éthanol	glycérine	Plexiglas verre
Indice	1,00	1,33	1,36	1,47	1,50

## ***Activité 1 (fin)***

- \*  $n_1$  (indice du milieu d'incidence)
- \*  $n_2$  (indice du milieu de réfraction)

Rayon incident

Rayon réfléchi

Milieu  $n_1$   
d'incidence

Normale au dioptre

Angle d'incidence

Dioptre

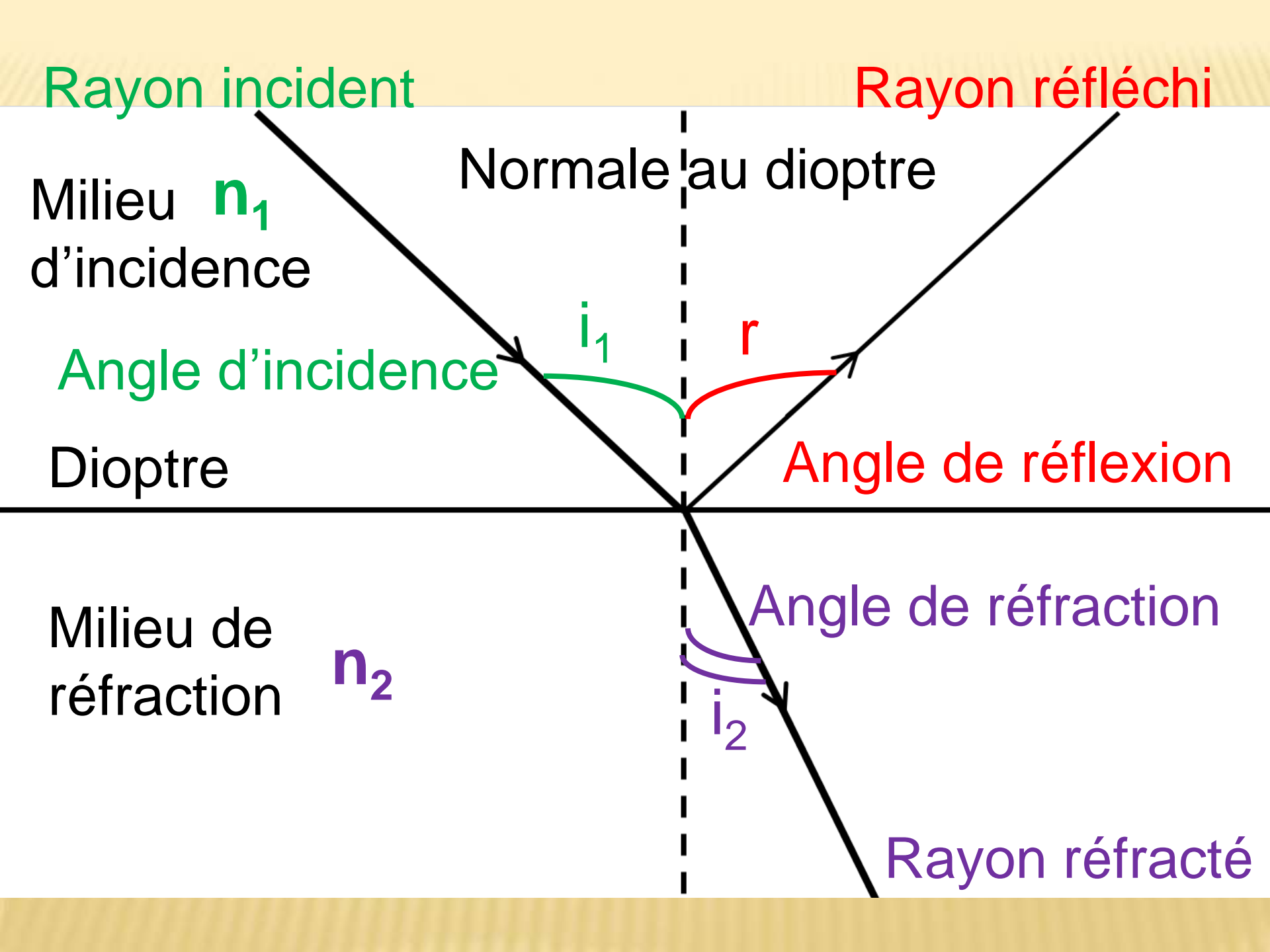
Milieu de  
réfraction

$n_2$

Angle de réflexion


$i_2$

Rayon réfracté



La **surface de séparation** entre les deux milieux transparents s'appelle un **dioptré**.

Traçons la **perpendiculaire** à ce dioptré ou **normale au dioptré**.



The diagram illustrates the interaction of light rays at a diaphragm. A horizontal red line represents the diaphragm, separating a yellow upper region from a blue lower region. A vertical dashed red line represents the normal to the diaphragm. A yellow ray originates from the top left, hits the diaphragm, and is reflected back into the yellow region. A green ray originates from the top right, hits the diaphragm, and is refracted into the blue region. A red ray originates from the bottom right, hits the diaphragm, and is refracted back into the blue region.

Le rayon réfléchi est le rayon qui repart du dioptré

Le rayon incident est le rayon qui arrive sur le dioptré

Le rayon qui traverse le dioptré est le rayon réfracté

Milieu	air	eau	éthanol	glycérine	Plexiglas verre
Indice	1,00	1,33	1,36	1,47	1,50

2 transferts possibles :

- passage d'un milieu d'indice plus **grand** vers un milieu d'indice plus **petit**.
- passage d'un milieu d'indice plus **petit** vers un milieu d'indice plus **grand**.



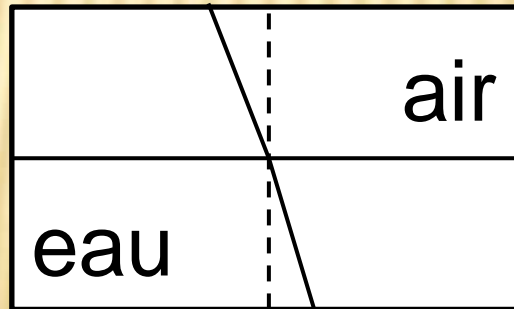
# 3 – Transfert avec

$$n_1 < n_2$$

Exemple : air vers eau (1,00 → 1,33)

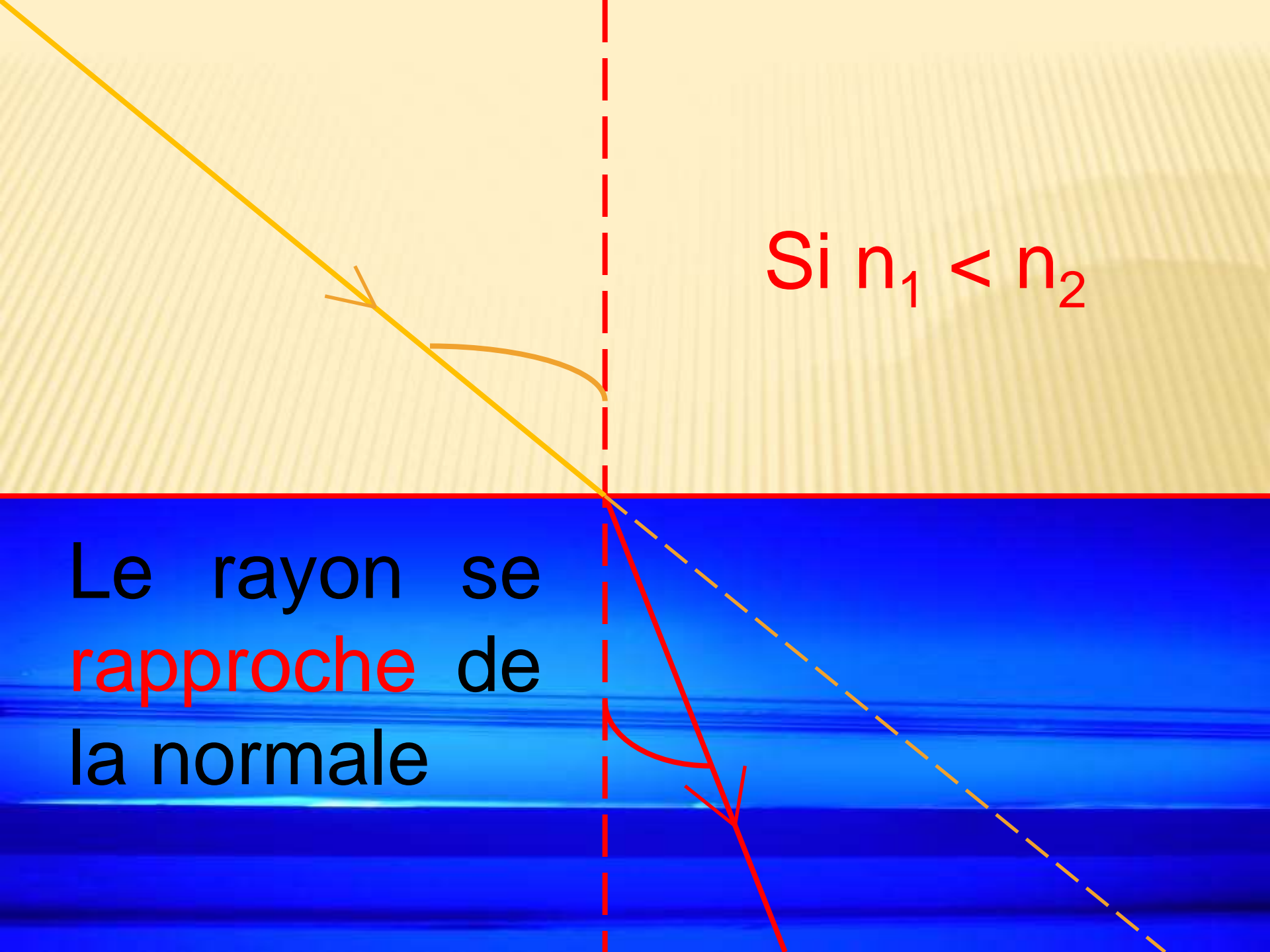
- Le rayon se rapproche de la normale

$$i_1 > i_2$$



Si  $n_1 < n_2$

Le rayon se  
**rapproche** de  
la normale



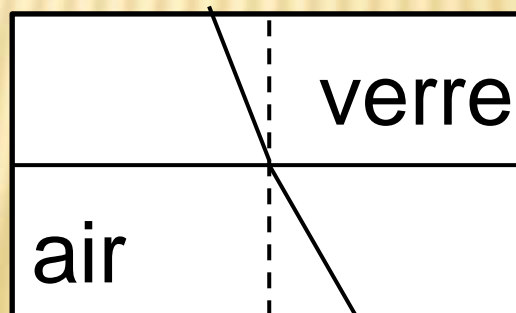
# 4 – Transfert avec

$$n_2 < n_1$$

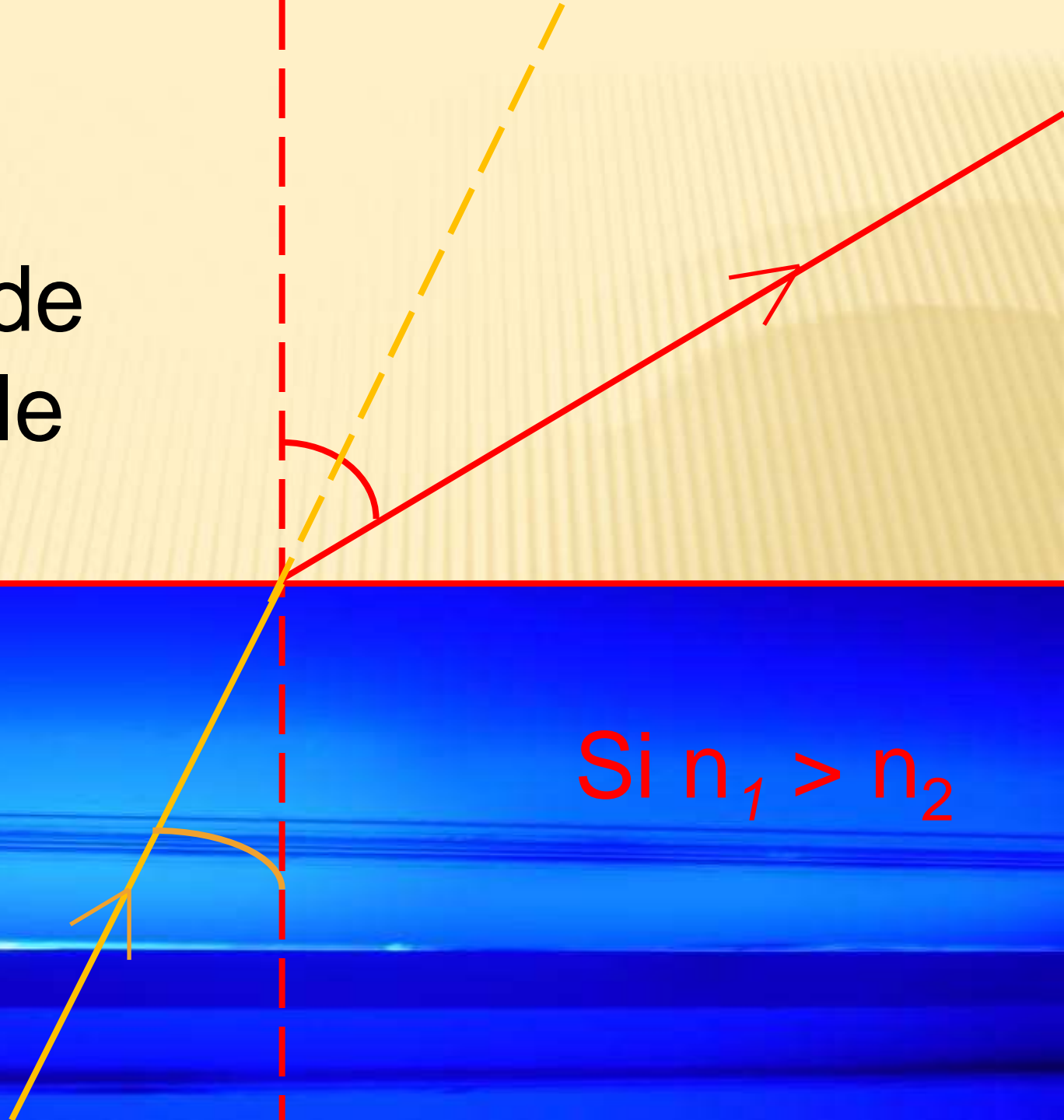
Exemple : verre vers air (1,50 → 1,00)

**Le rayon s'éloigne de la normale**

$$i_2 > i_1$$



Le rayon  
**s'écarte** de  
la normale



Si  $n_1 > n_2$

# 5 – Lois de la réfraction

- Les rayons incident et réfracté sont dans un même plan appelé plan d'incidence.
- Les angles d'incidence et de réfraction sont liés par la relation :  
$$n_1 \times \sin (i_1) = n_2 \times \sin (i_2)$$

## ***Activité 2 : déterminer un angle de réfraction***

Un rayon lumineux arrive avec une incidence de **22°** sur une surface de séparation air-eau. Exprimer et calculer l'angle de réfraction  $i_2$ .

Données :

$$n(\text{air}) = 1,0$$

$$n(\text{eau}) = 1,3$$

 Top

Maths !

**Accéder à la valeur de  $i_2$   
grâce à la calculatrice**

Se référer à la fiche méthode

***Présentation des données :***

$$i_1 = 22^\circ$$

***Formule à appliquer :***

$$n_1 \times \sin (i_1) = n_2 \times \sin (i_2)$$

***Adaptation de la formule aux données de l'énoncé***

$$n(\text{air}) \times \sin (i_1) = n(\text{eau}) \times \sin (i_2)$$



**Attention ! Le résultat attendu est la valeur de  $i_2$  et non celle de son sinus.**



## ***Expression de $i_2$***

$$\sin (i_2) = n(\text{air}) \times \sin (i_1) / n(\text{eau})$$

## ***Expression de $i_2$***

$$i_2 = \text{asin} (n(\text{air}) \times \sin (i_1) / n(\text{eau}))$$

## ***Calcul posé***

$$i_2 = \text{asin}(1,0 \times \sin 22 / 1,3)$$

$$i_2 = 17^\circ \quad \mathbf{2 \text{ CS} + \text{unité}}$$

## ***Activité 3 : déterminer un angle de réfraction***

Un rayon lumineux arrive avec une incidence de  $40,2^\circ$  sur une surface de séparation plexiglas-eau. Exprimer et calculer l'angle de réfraction  $i_2$ .

Données :

$$n_p = 1,50$$

$$n(\text{eau}) = 1,33$$

***Présentation des données :***

$$i_1 = 40,6^\circ$$

***Formule à appliquer :***

$$n_1 \times \sin (i_1) = n_2 \times \sin (i_2)$$

***Adaptation de la formule aux données de l'énoncé***

$$n_p \times \sin (i_1) = n(\text{eau}) \times \sin (i_2)$$

## ***Expression de $i_2$***

$$\sin (i_2) = n_p \sin (i_1) / n(\text{eau})$$

## ***Expression de $i_2$***

$$i_2 = \text{asin} (n_p \times \sin (i_1) / n(\text{eau}))$$

## ***Calcul posé***

$$i_2 = \text{asin}(1,50 \times \sin 40,6 / 1,33)$$

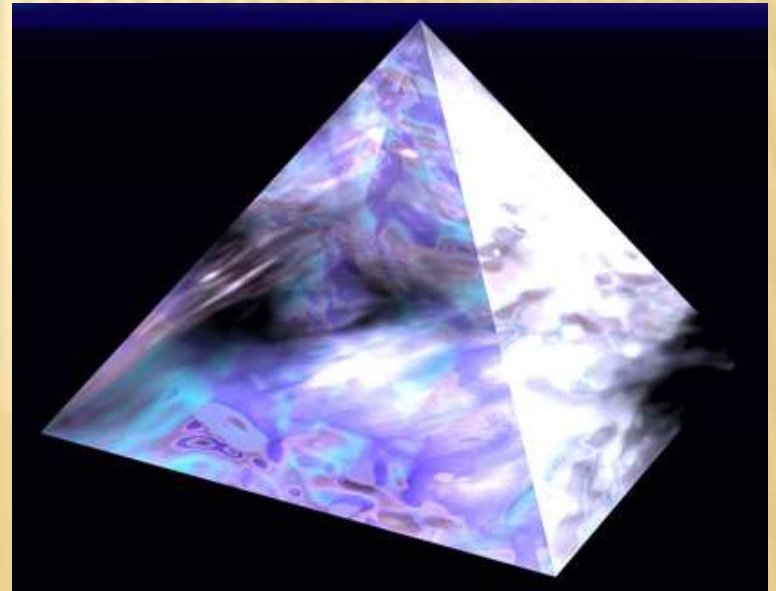
$$i_2 = 46,7^\circ$$

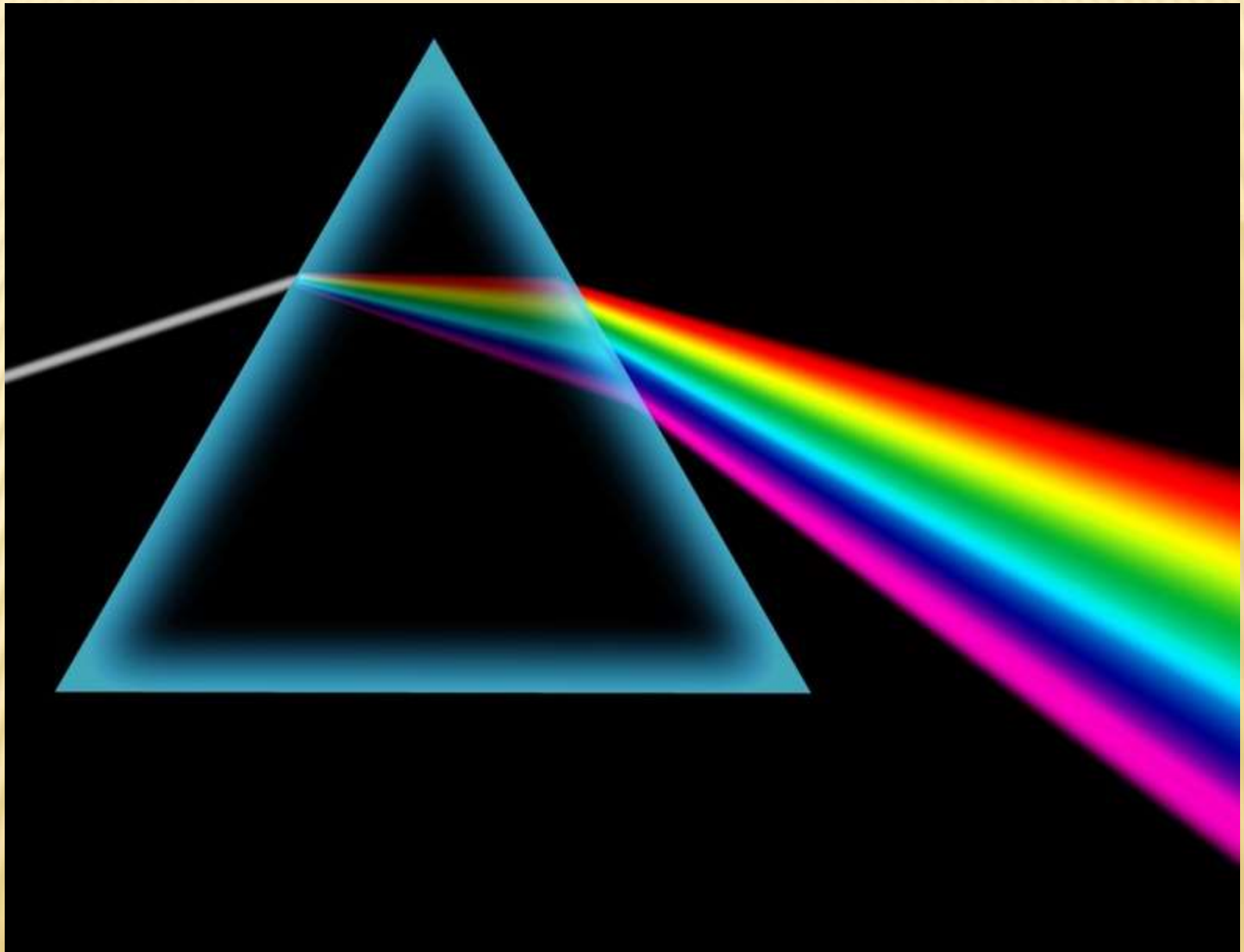
**3 CS + unité**

# IV – Le prisme, un système dispersif

Le prisme est **dispersif** pour deux raisons :

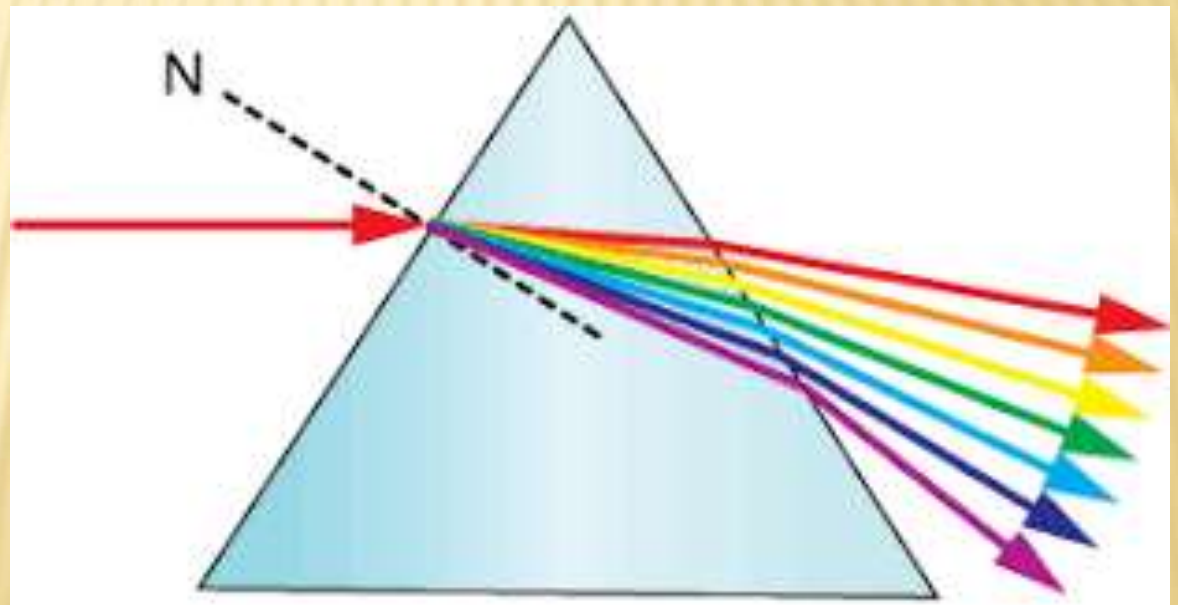
- sa **forme** ;
- son **indice de réfraction** varie avec la **longueur d'onde  $\lambda$** .



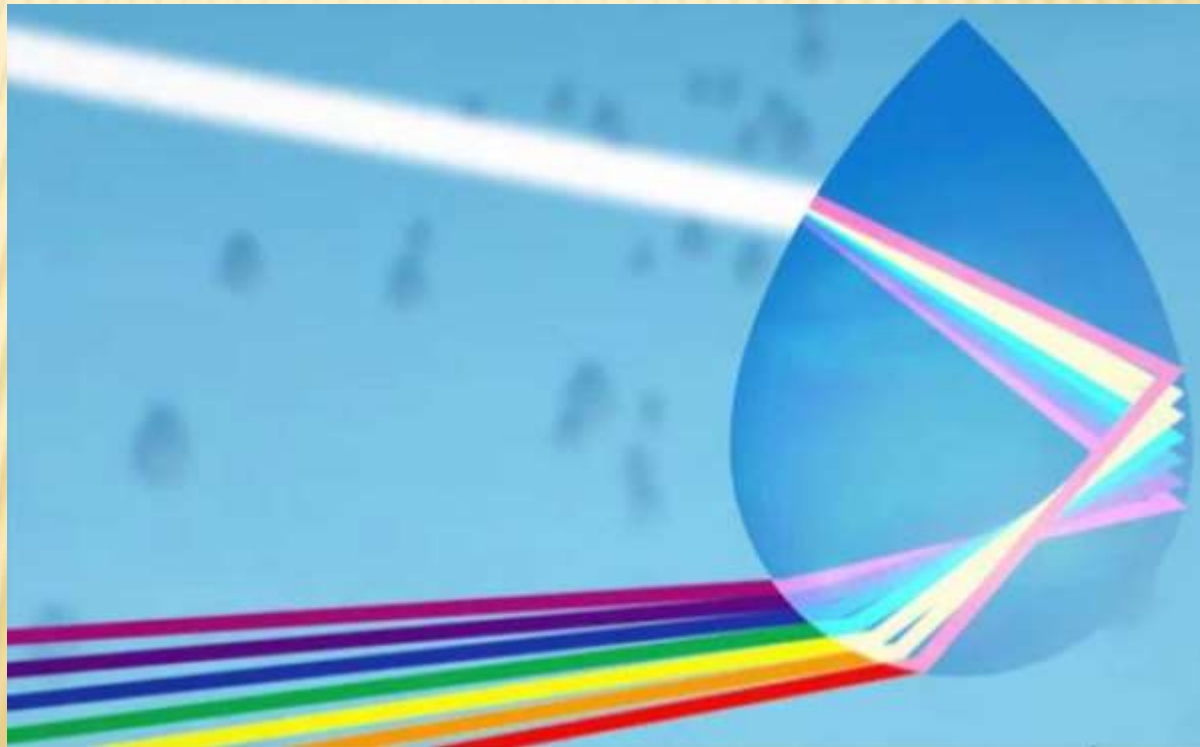




Après une première séparation des rayons rouges et bleus lors du franchissement du premier dioptre, celle-ci s'accroît au passage du deuxième dioptre.



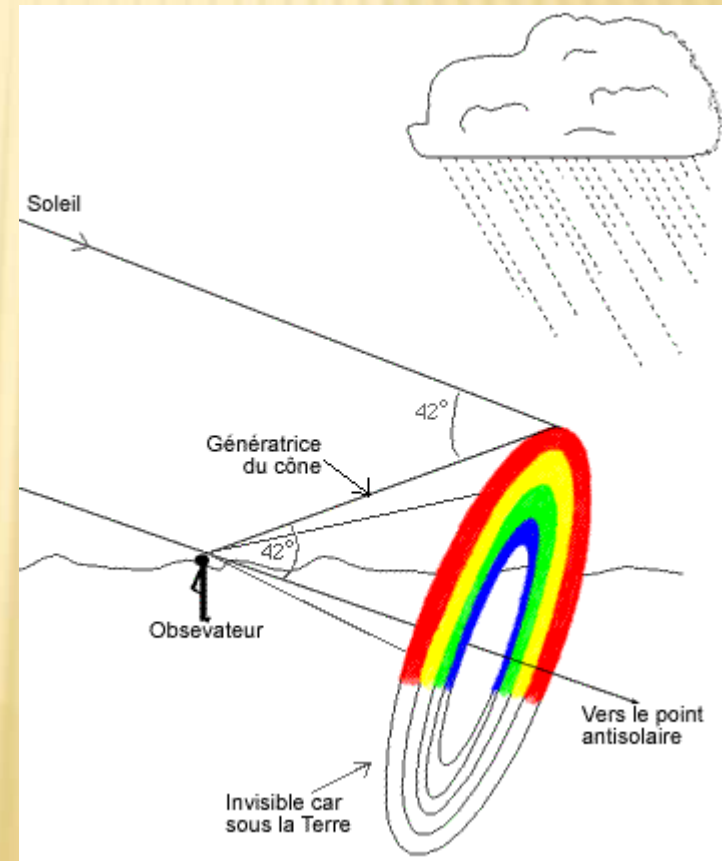
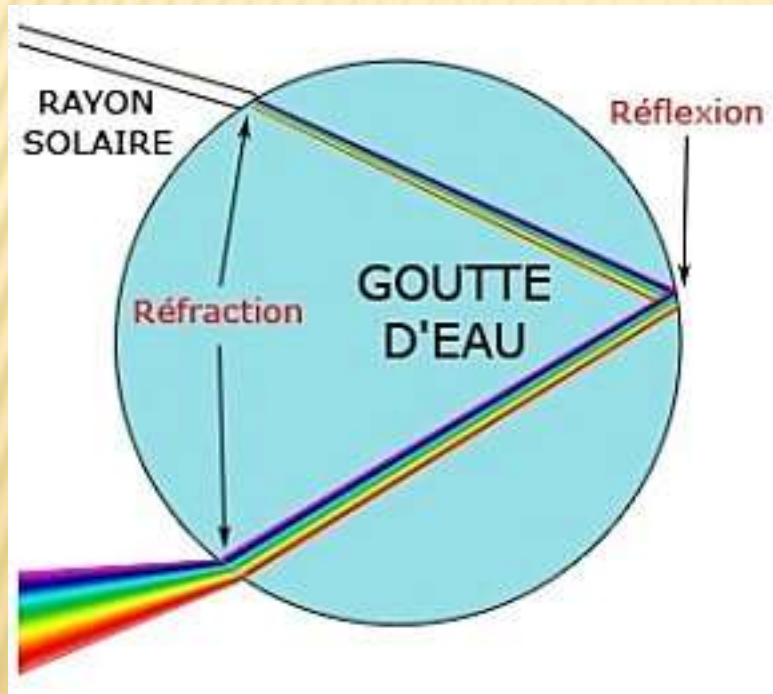
# Le petit plus



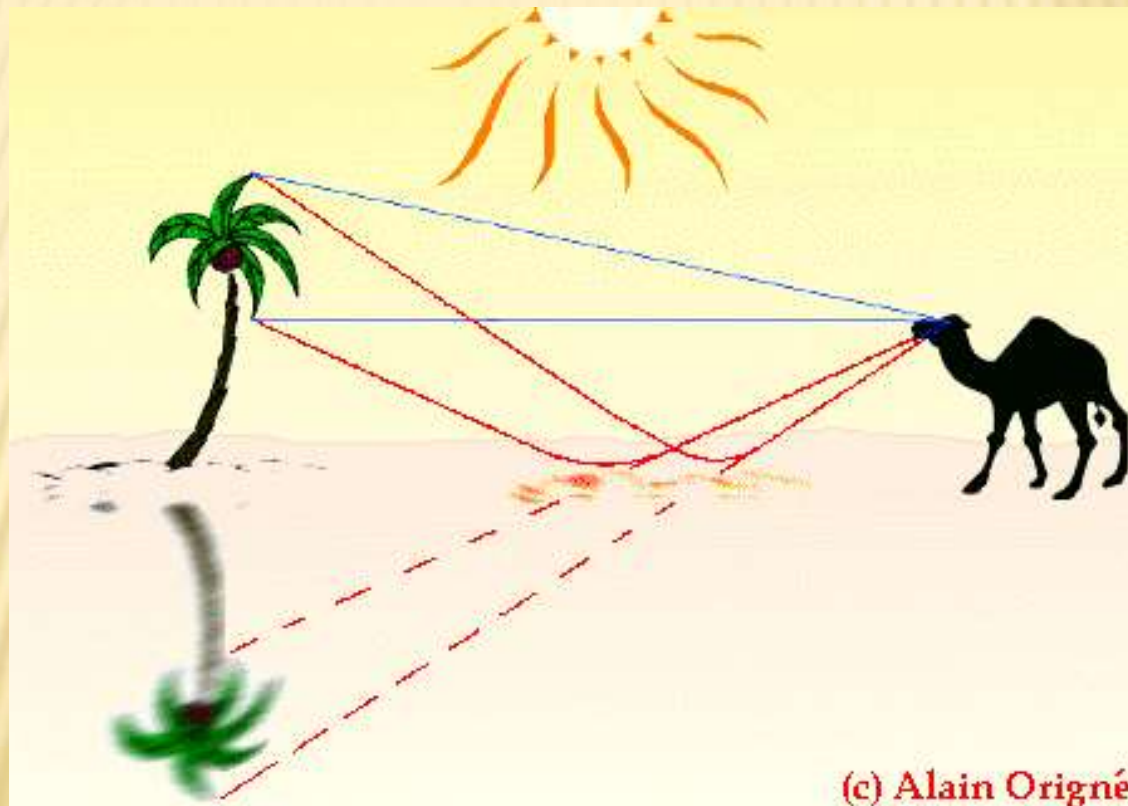
# Les arc-en-ciel



# Que se passe-t-il dans une goutte d'eau ?



# Les mirages inférieurs

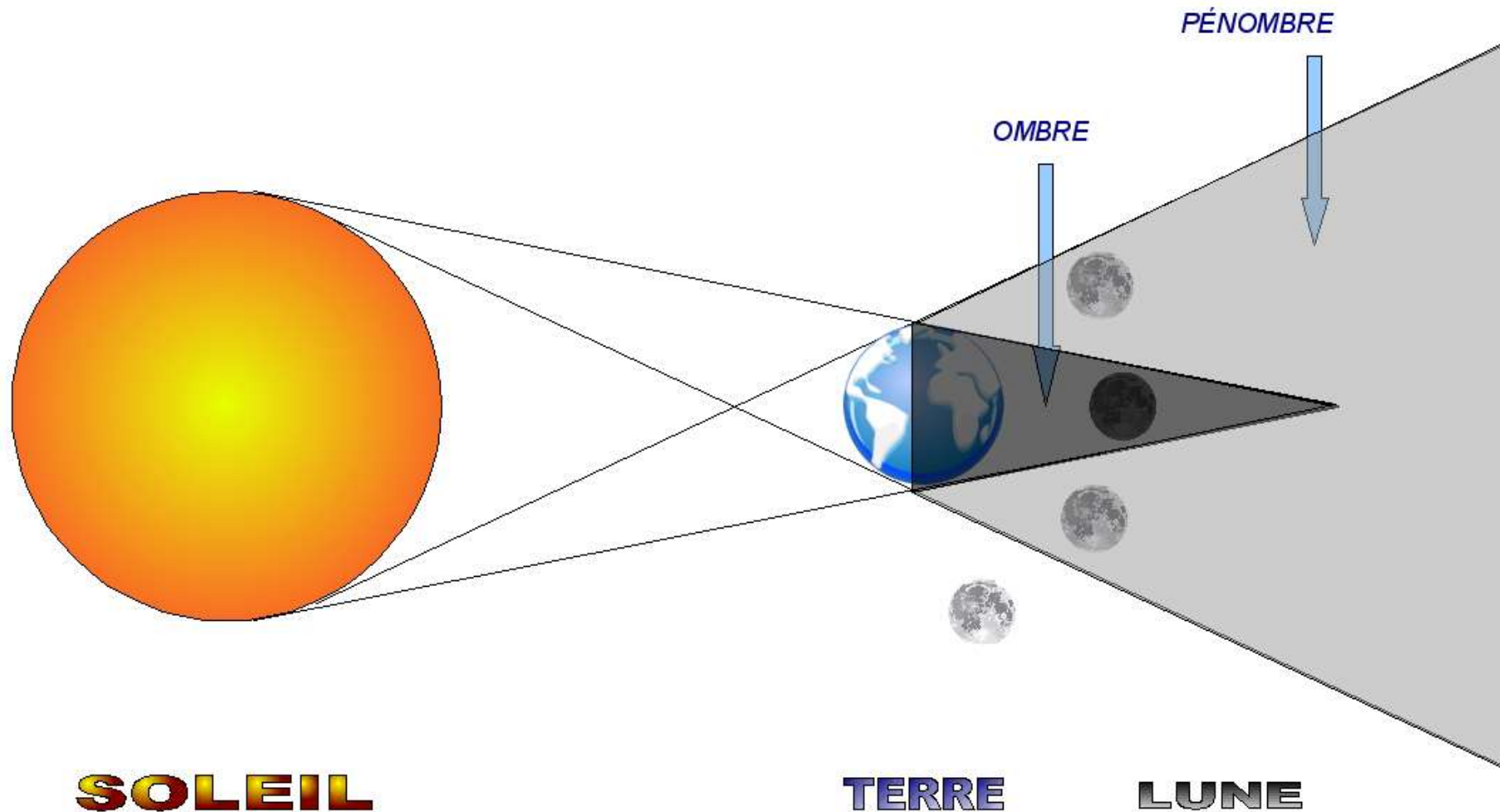




# Lune rousse

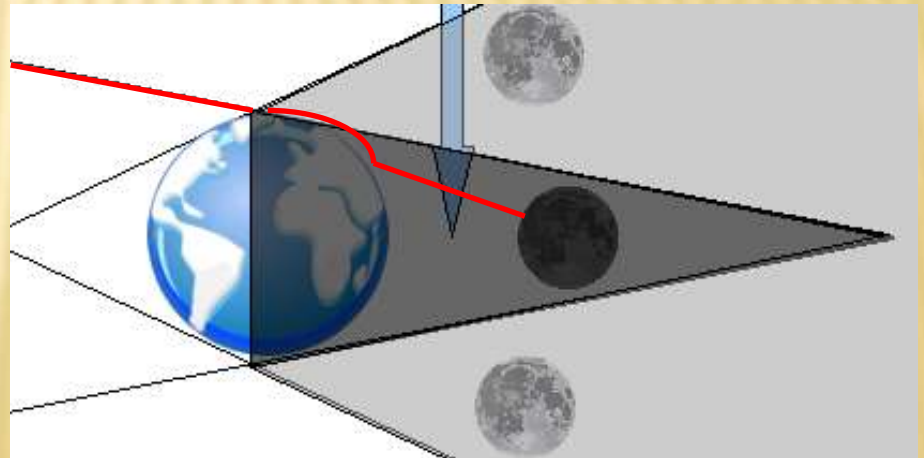


# Éclipse de Lune





Les rayons **rouges**, plus déviés par l'atmosphère, **éclairent** encore la Lune placée dans le **cône d'ombre** de la Terre.



# Chapitre 4

A dramatic landscape featuring a bright sunburst breaking through a dark, stormy sky over a mountain range. The sun is positioned in the center of the frame, casting a powerful glow that illuminates the surrounding mountains and the foreground. The sky is filled with dark, heavy clouds, and the mountains are silhouetted against the bright light. The overall atmosphere is one of intense energy and a sense of a new beginning or a significant event.

C'est fini !!!