

Chapitre 4

A dramatic landscape featuring a range of jagged mountains under a dark, cloudy sky. A bright light source, likely the sun, is positioned in the center of the valley, creating a strong lens flare and illuminating the scene with a golden glow. The foreground shows a textured, brownish ground.

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, crosses the interface, and bends towards the normal. A dashed line shows the path the ray would have taken if it had not changed direction. The text 'La lumière est déviée quand elle change de milieu' is overlaid on the diagram.



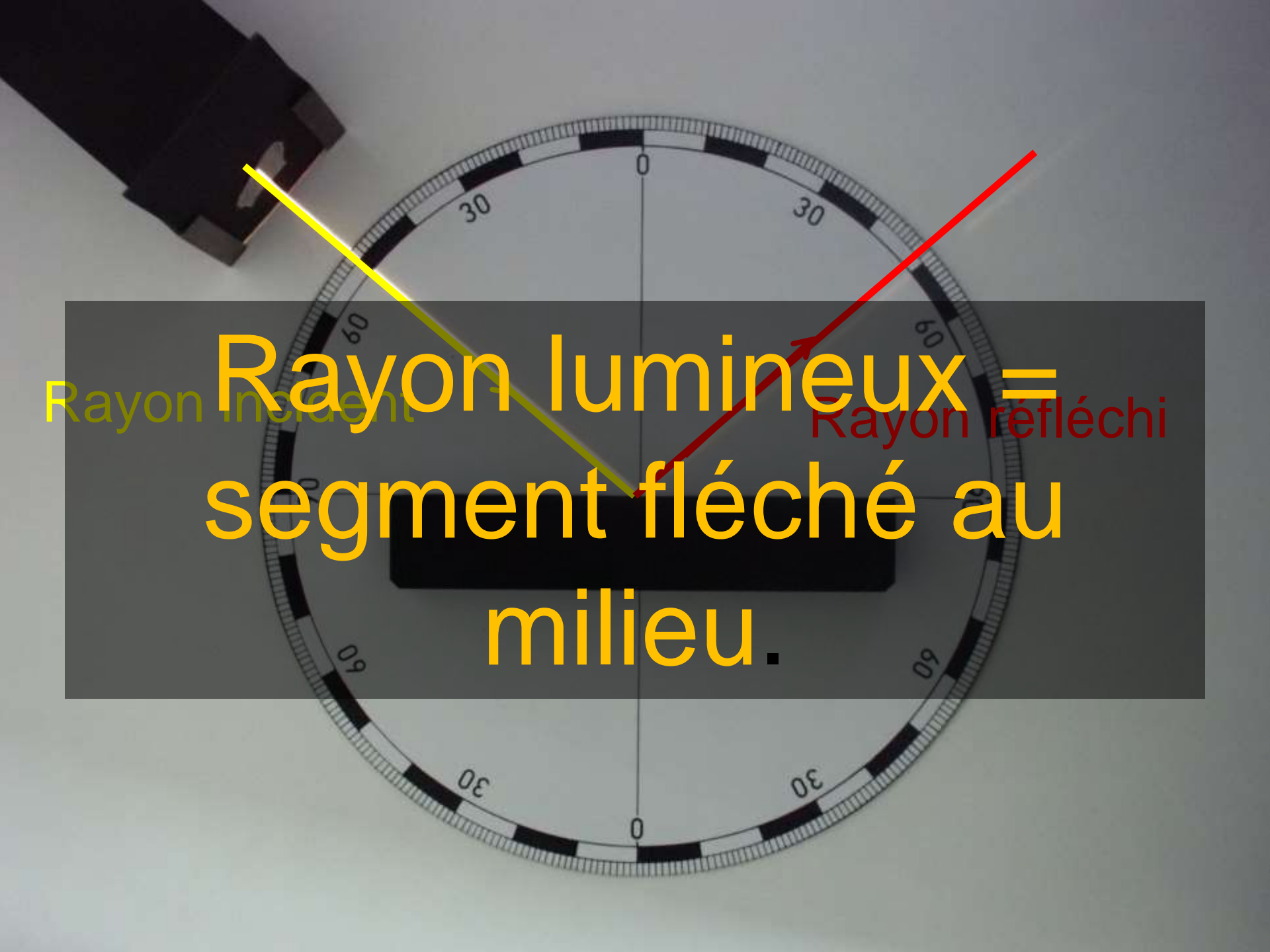
Vitesse de la lumière
différente selon le
milieu transparent

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

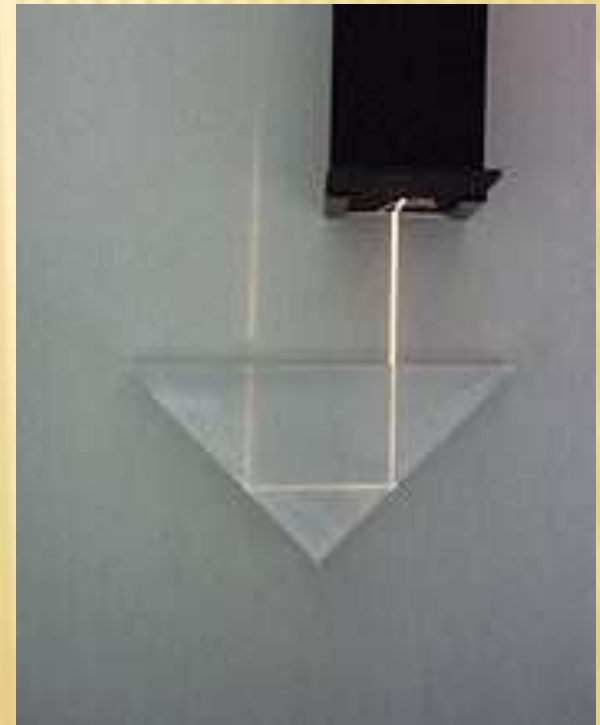
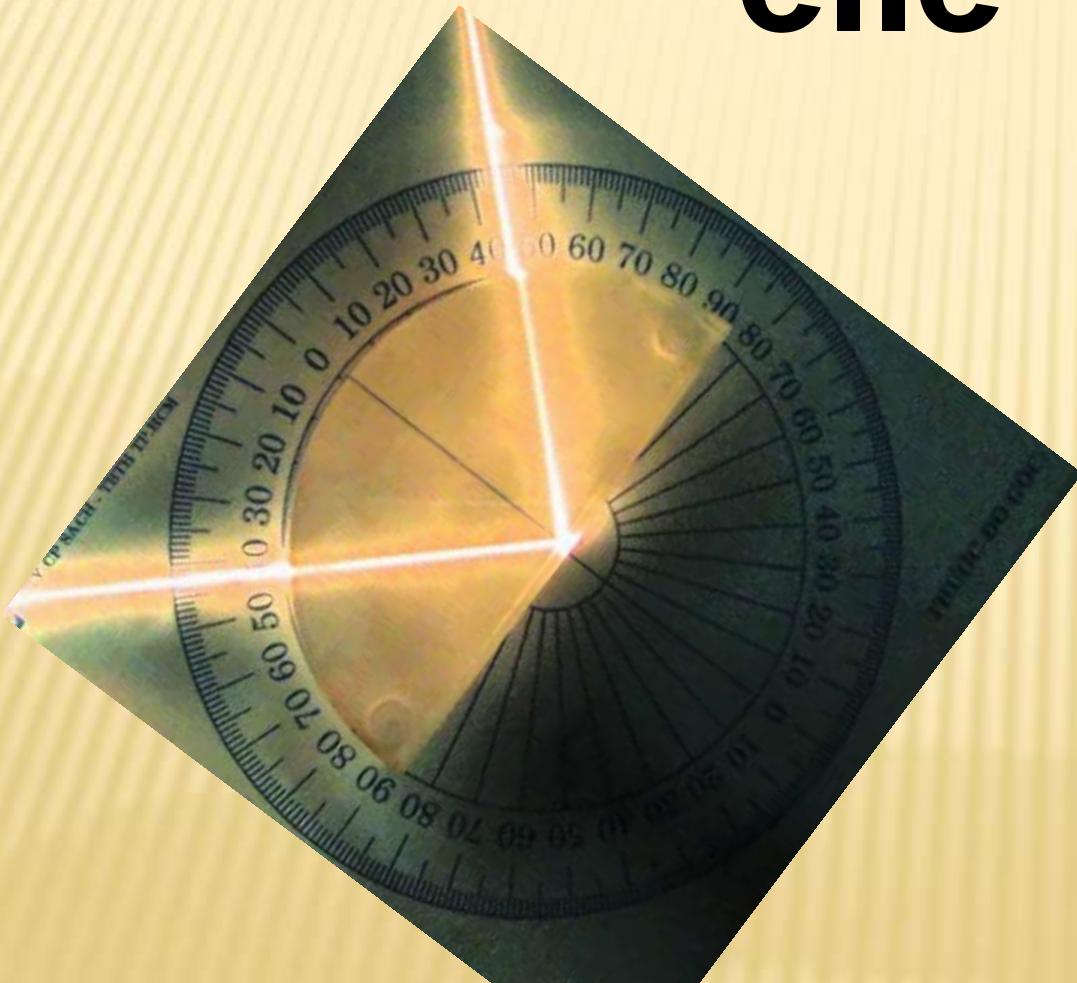
| —

L'indispensable vocabulaire

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

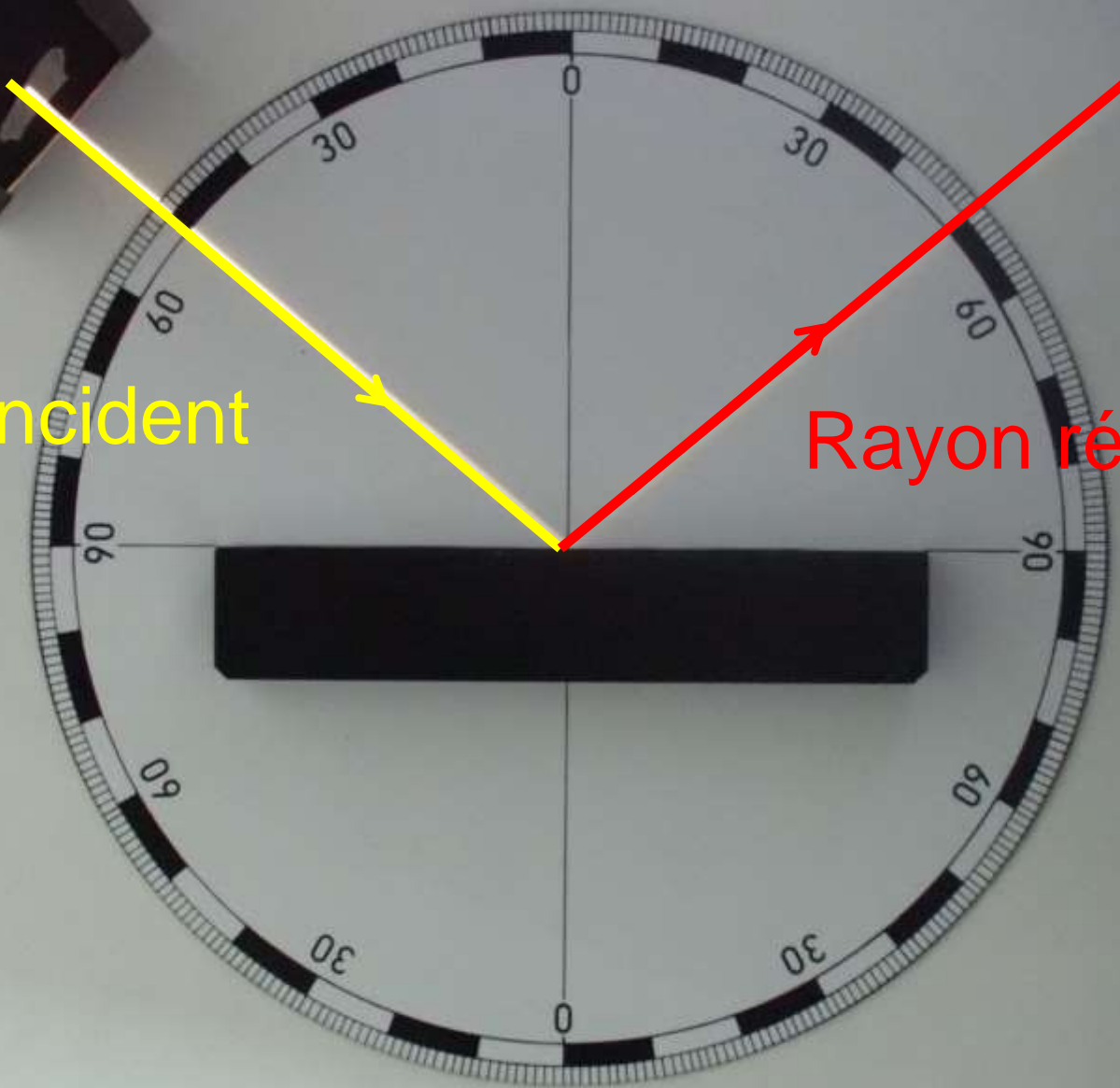
II – La réflexion

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 !



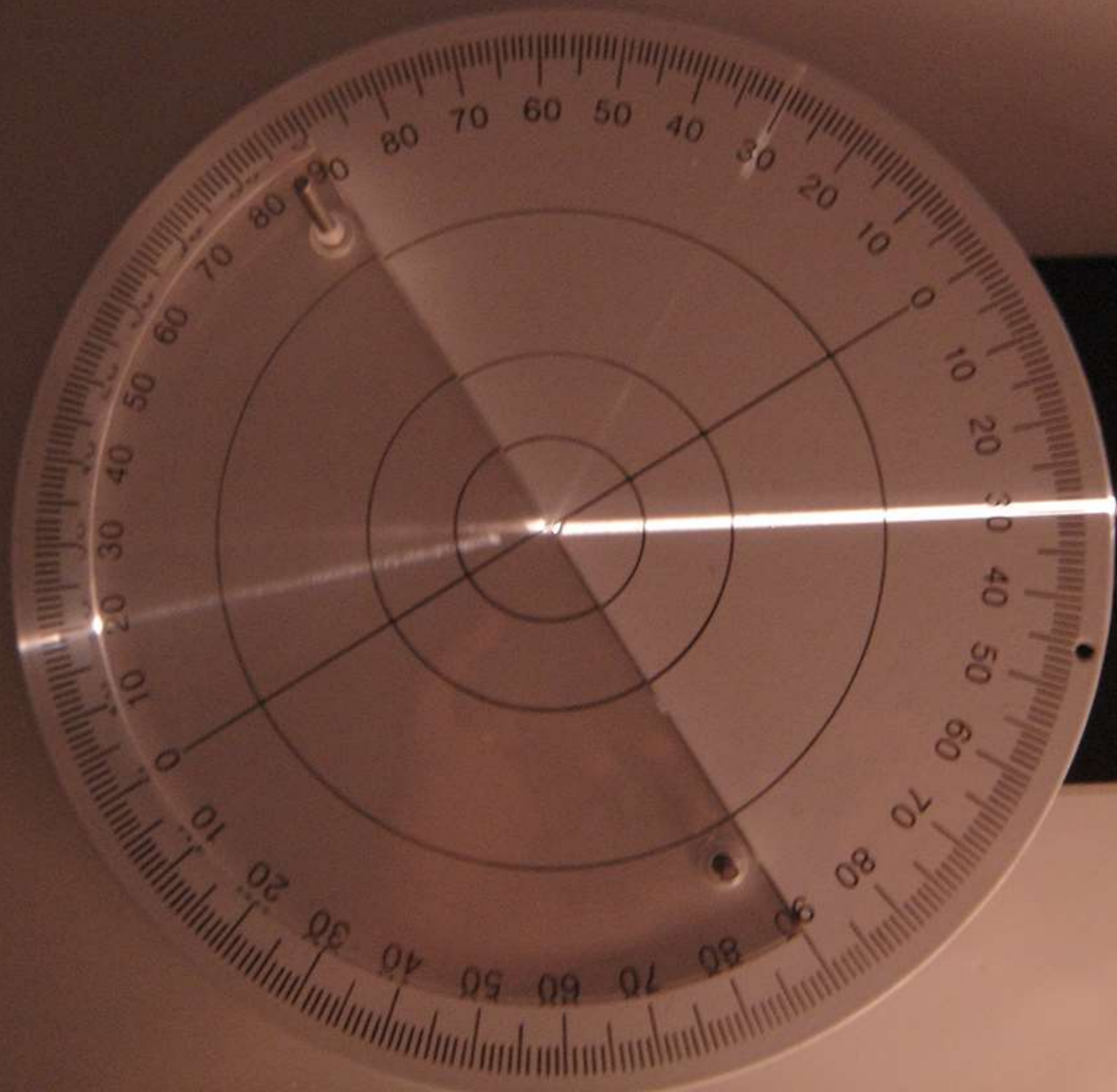
2 – Lois de la réflexion

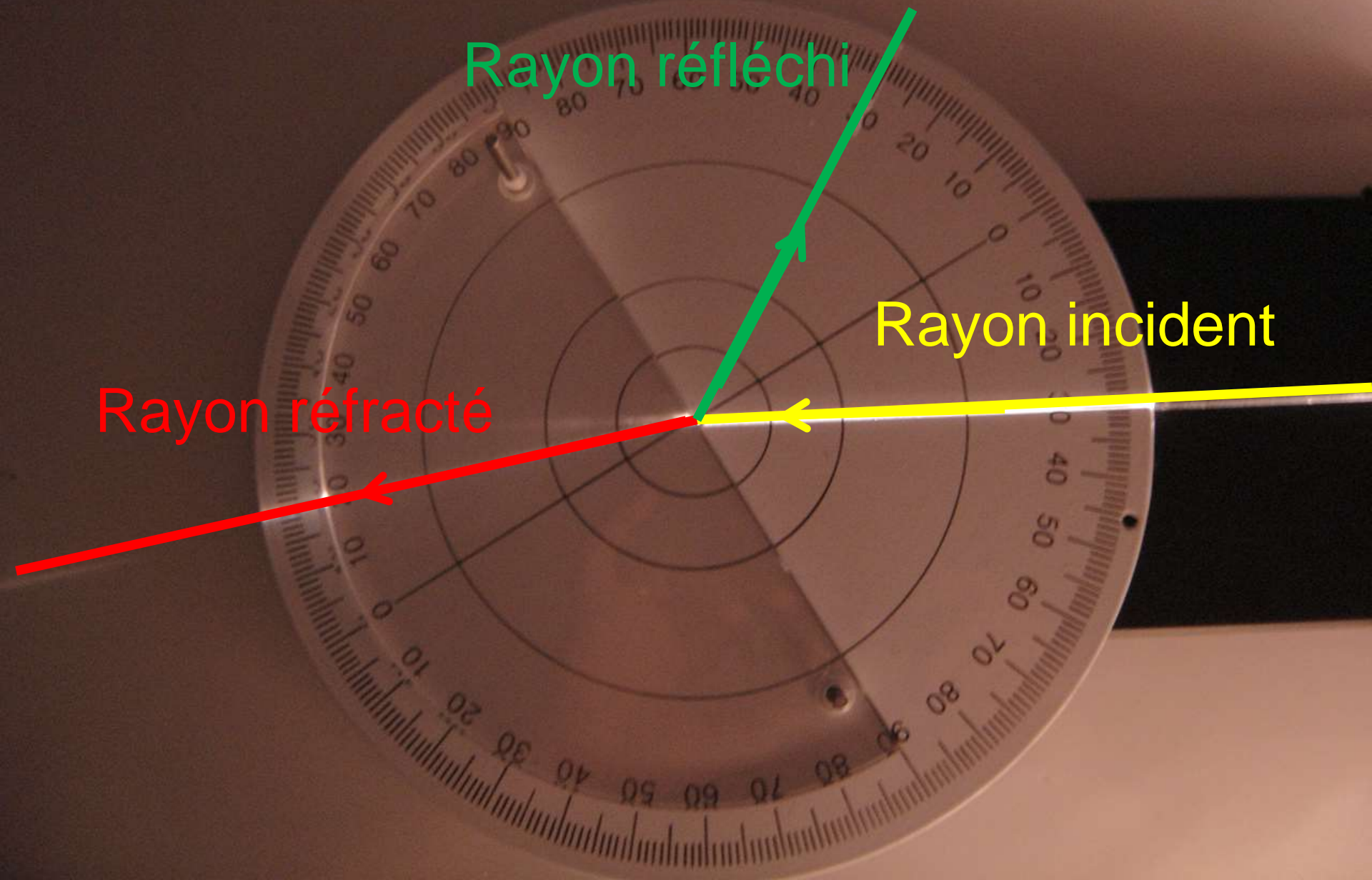
- Les rayons incident et réfléchi sont dans un même plan appelé plan d'incidence.
- L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence : $i = r$

III – La réfraction



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

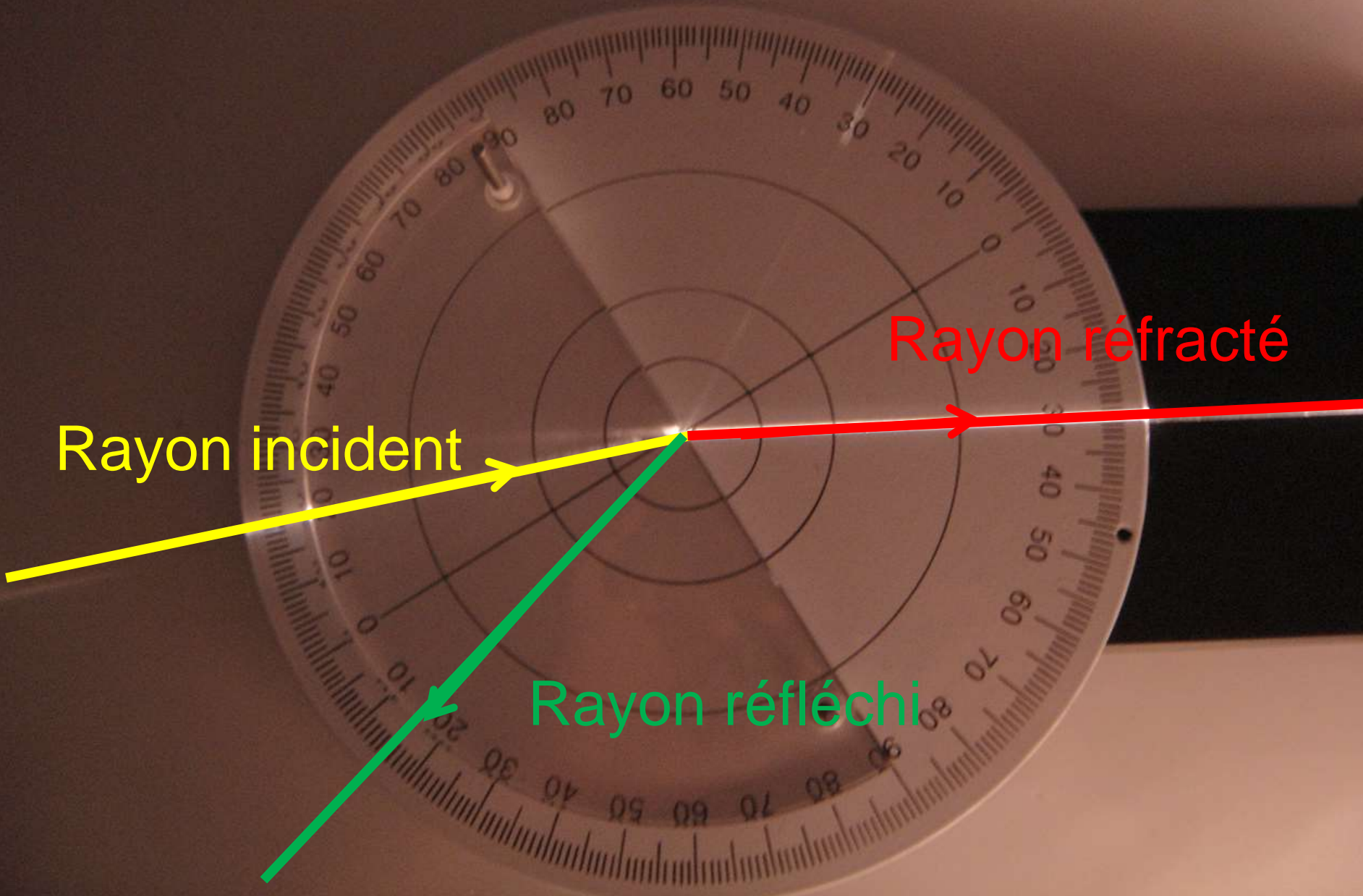




Rayon réfléchi

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

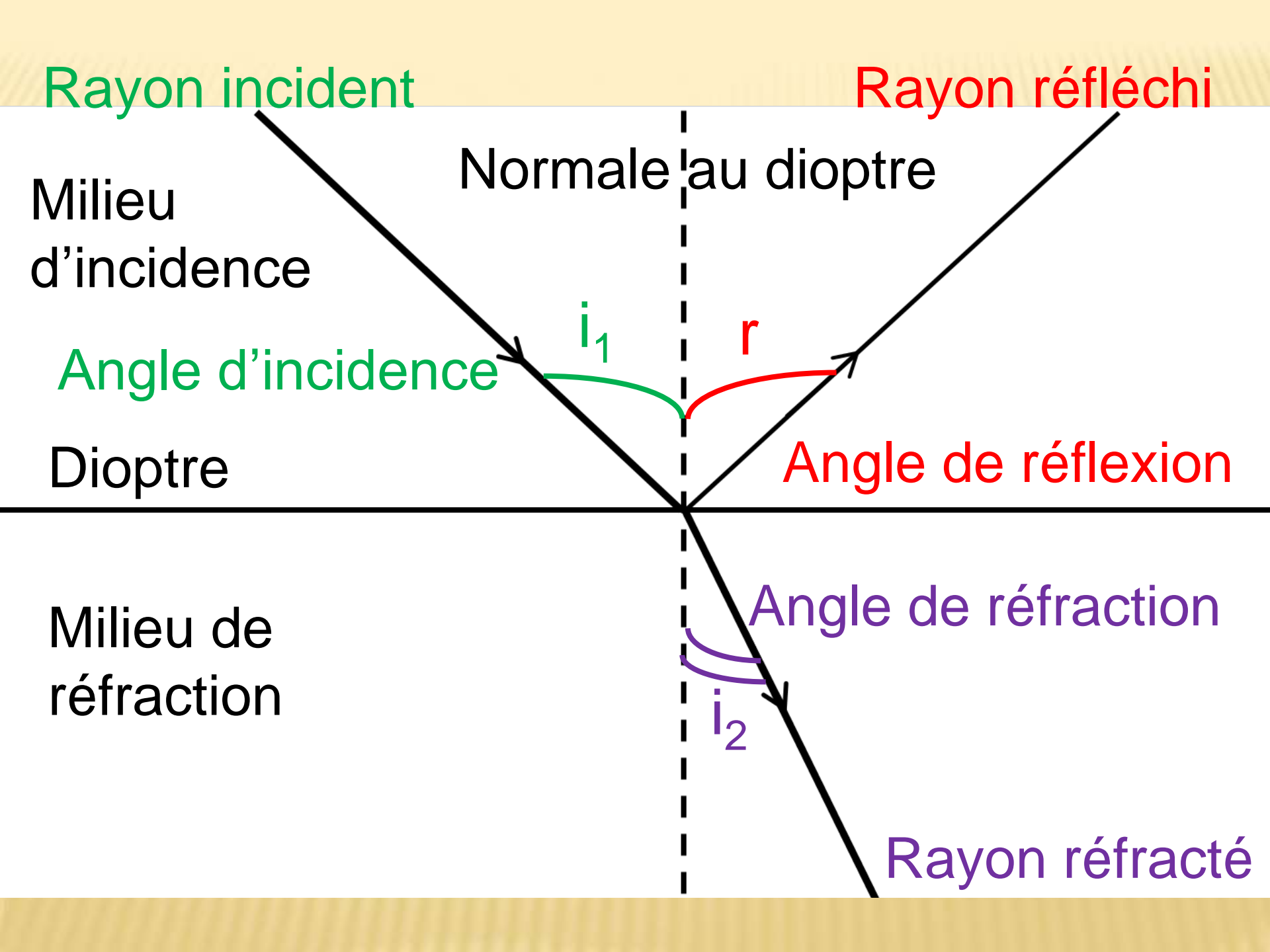
Angle de réflexion

Milieu de
réfraction

Angle de réfraction

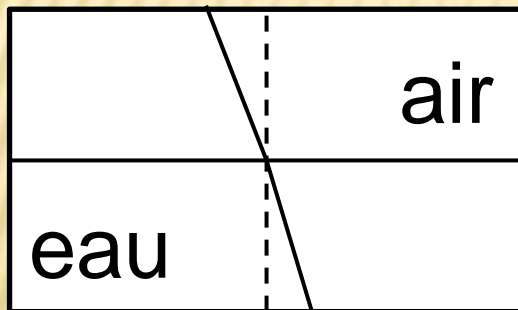
i_2

Rayon réfracté

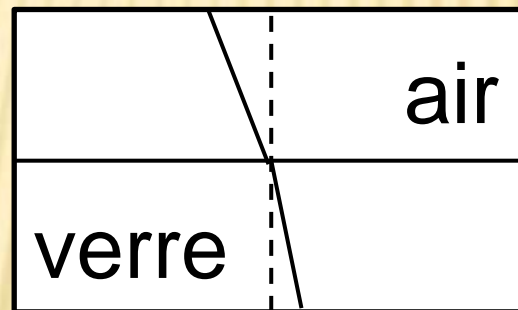


2 – Indice d'un milieu

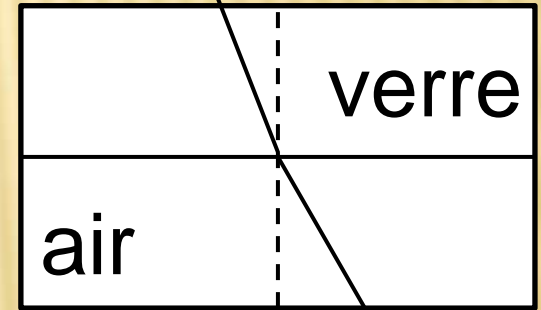
Voici trois expériences dans lesquelles l'angle incident i_1 vaut 20° .



$$i_2 = 15^\circ$$



$$i_2 = 13^\circ$$



$$i_2 = 30^\circ$$

$$i_2 = 15^\circ$$

$$i_2 = 13^\circ$$

$$i_2 = 30^\circ$$

- 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

i_1

r

Dioptre

Angle de réflexion

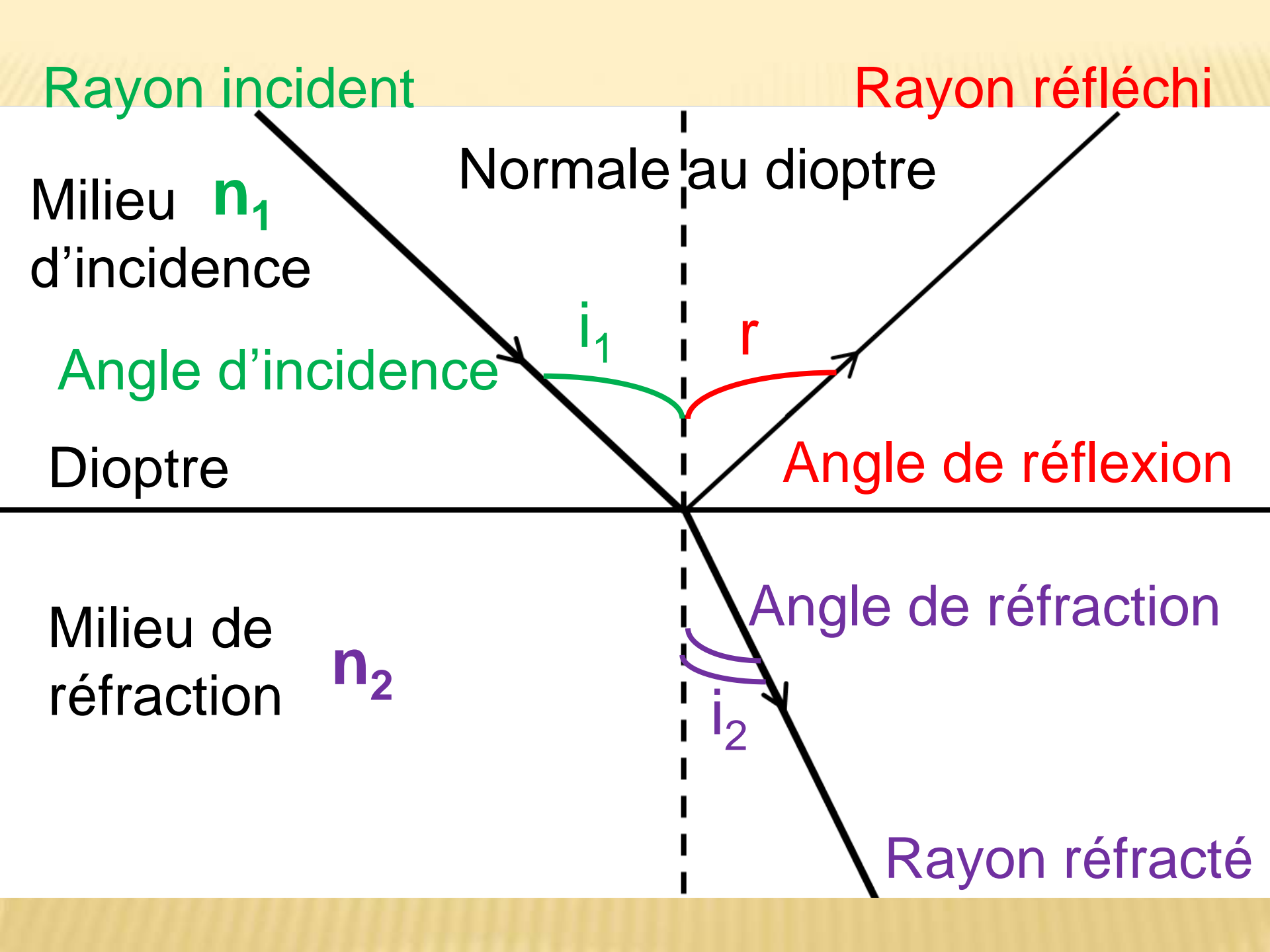
Milieu de
réfraction

n_2

Angle de réfraction


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. An incident ray (green) approaches from the top right. A reflected ray (yellow) bounces back into the yellow region. A refracted ray (red) passes through the diaphragm into the blue region, bending towards the normal.

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**.

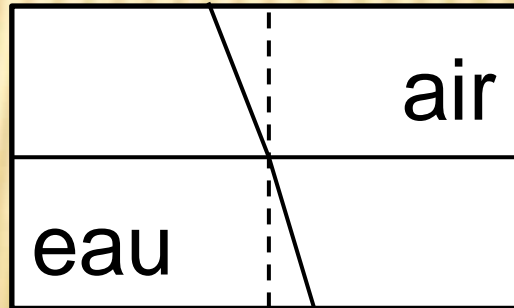
3 – Transfert avec

$$n_1 < n_2$$

Exemple : air vers eau (1,00 → 1,33)

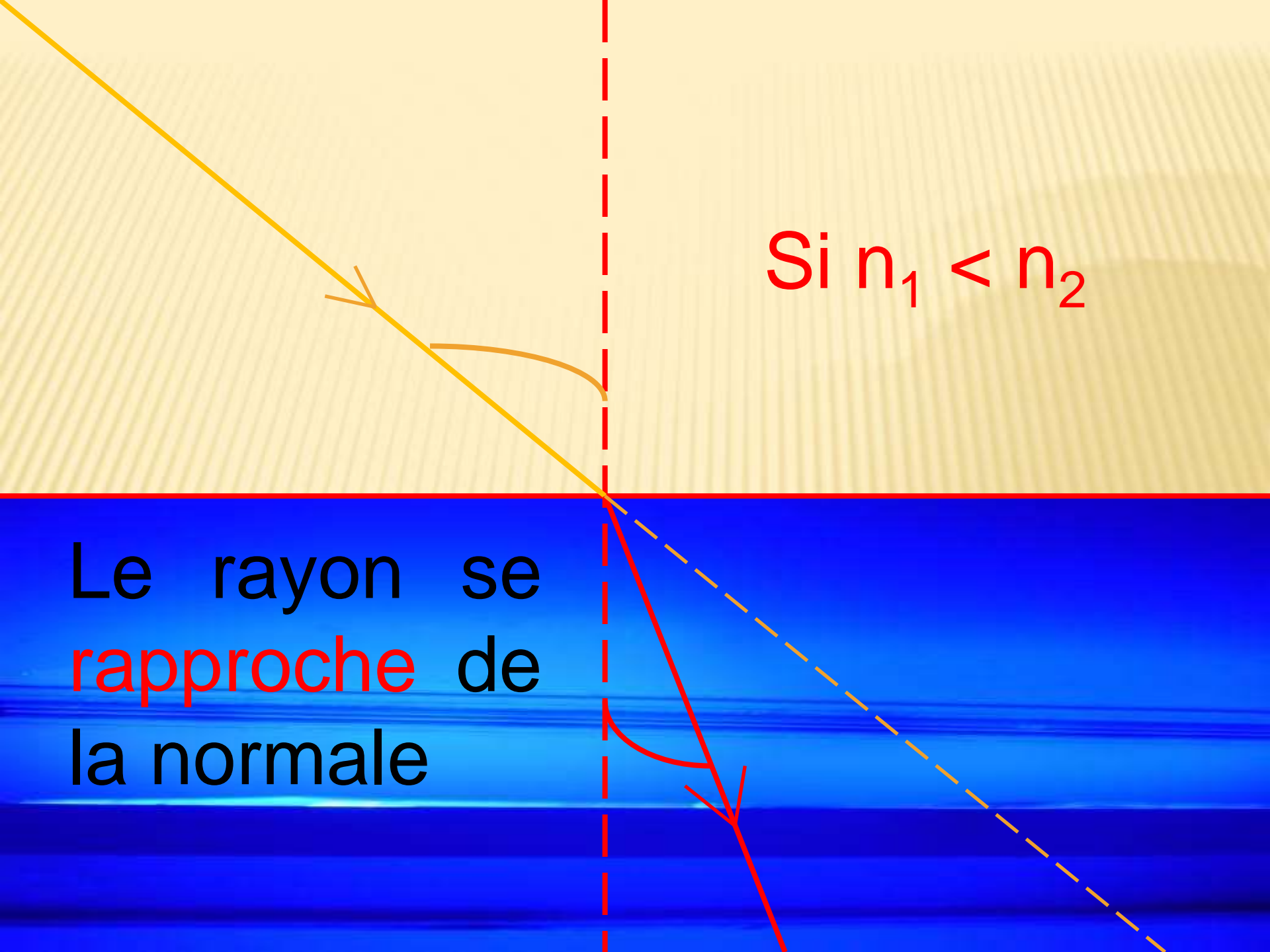
- Le rayon se rapproche de la normale

$$i_1 > i_2$$



Si $n_1 < n_2$

Le rayon se
rapproche de
la normale



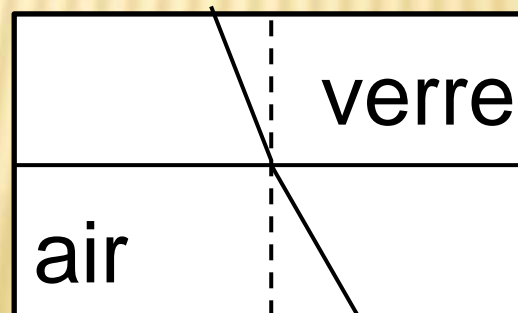
4 – Transfert avec

$$n_2 < n_1$$

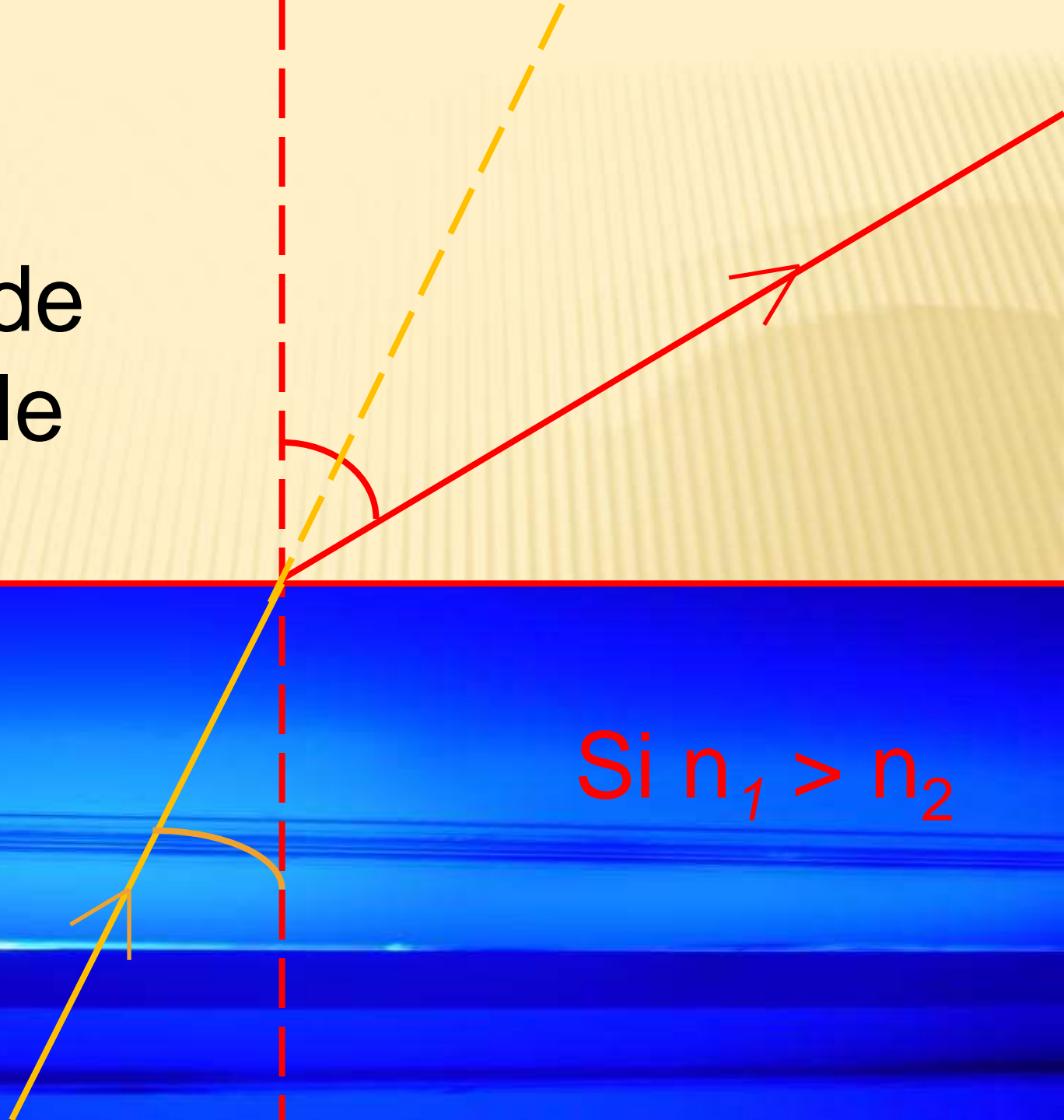
Exemple : verre vers air (1,50 → 1,00)

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

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

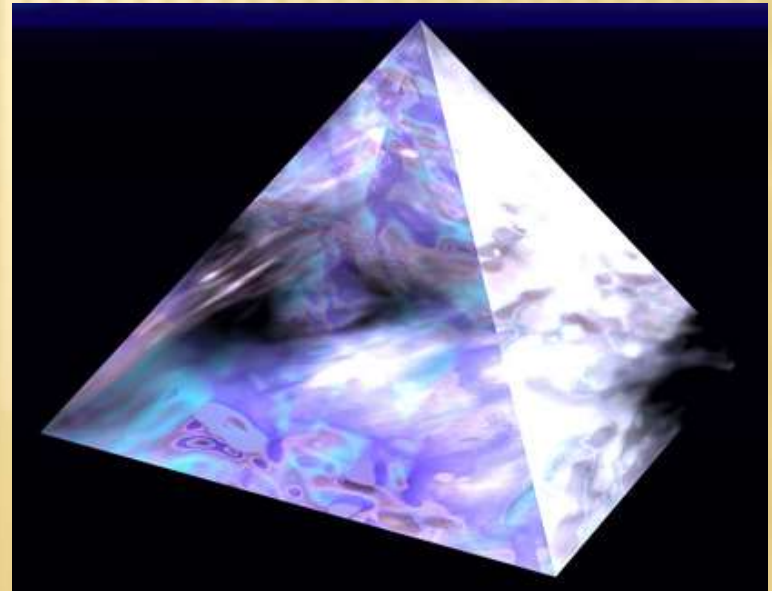
$$i_2 = 46,7^\circ$$

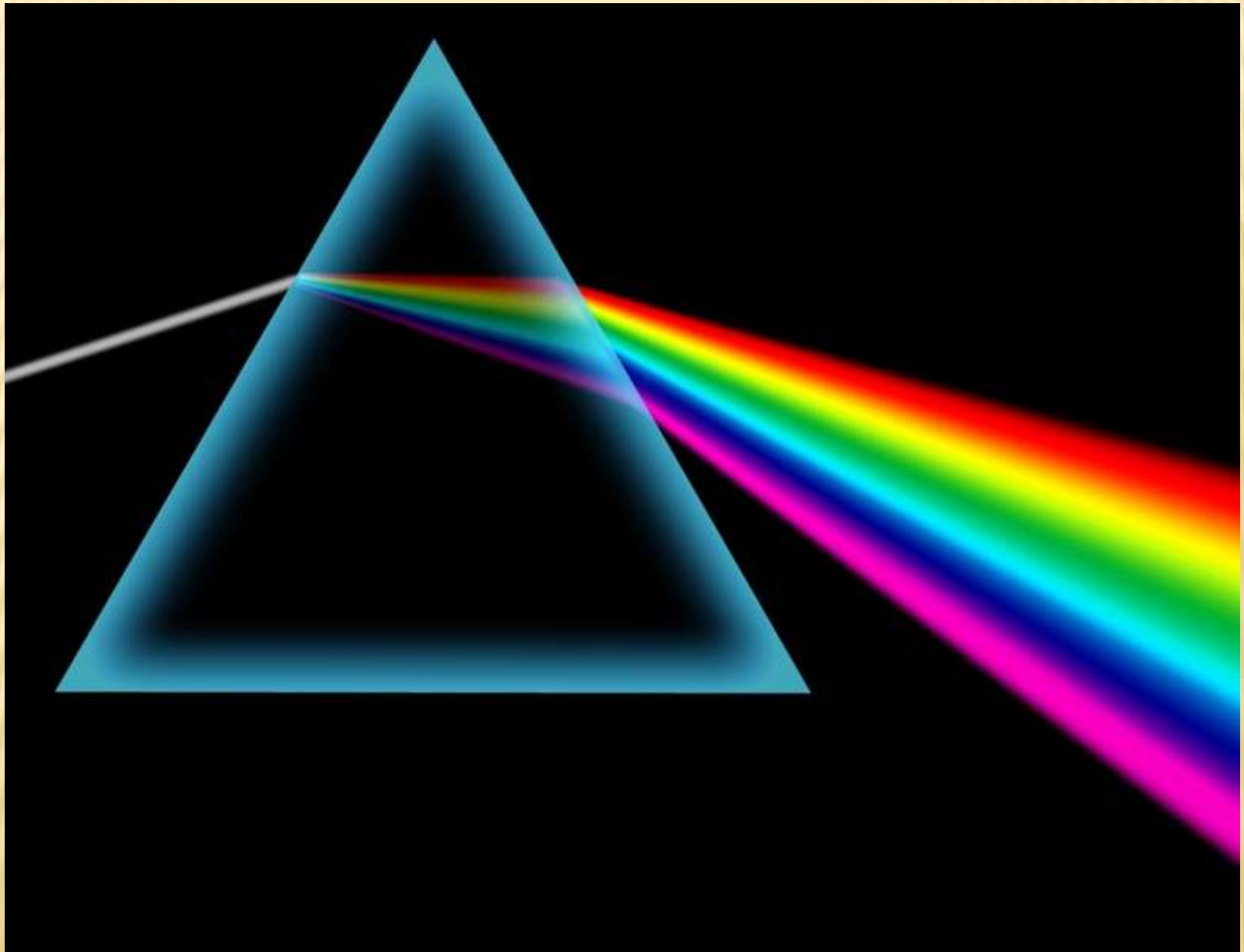
3 CS + unité

IV – Le prisme, un système dispersif

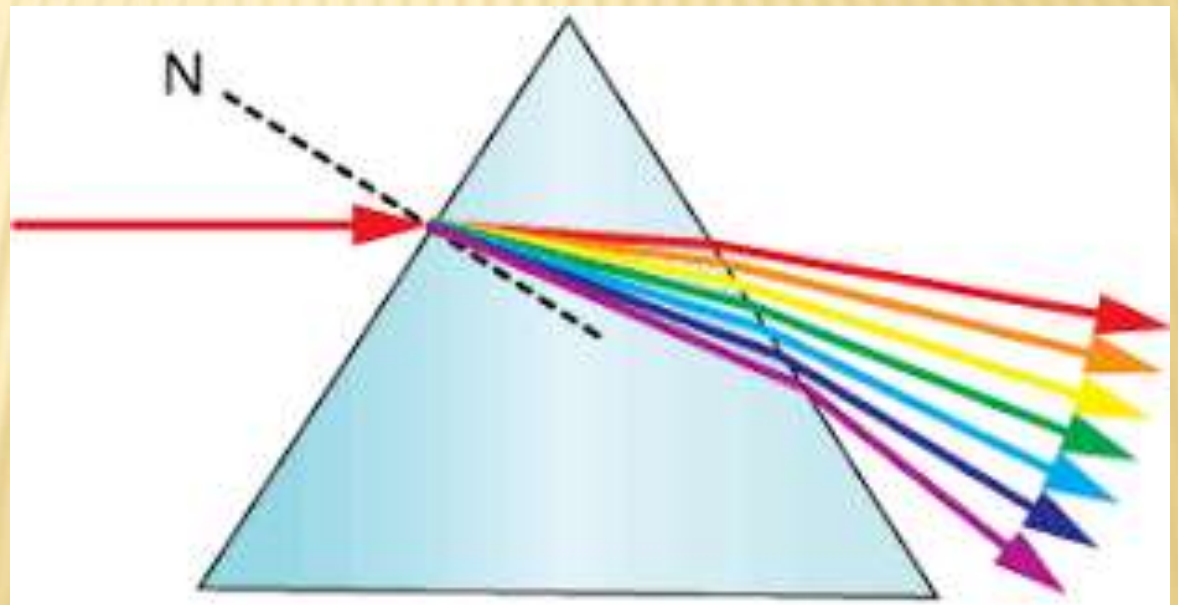
Le prisme est **dispersif** pour deux raisons :

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

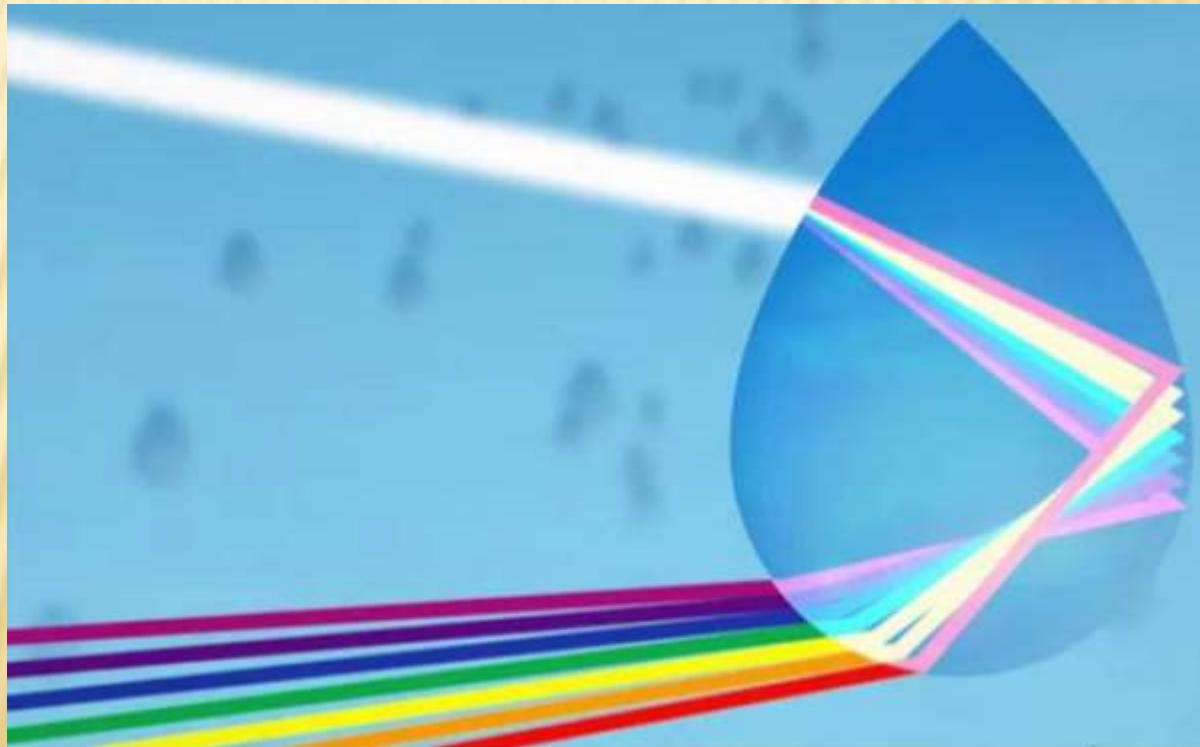




Après une première séparation des rayons rouges et bleus lors du franchissement du premier dioptre, celle-ci s'accroît au passage du deuxième dioptre.



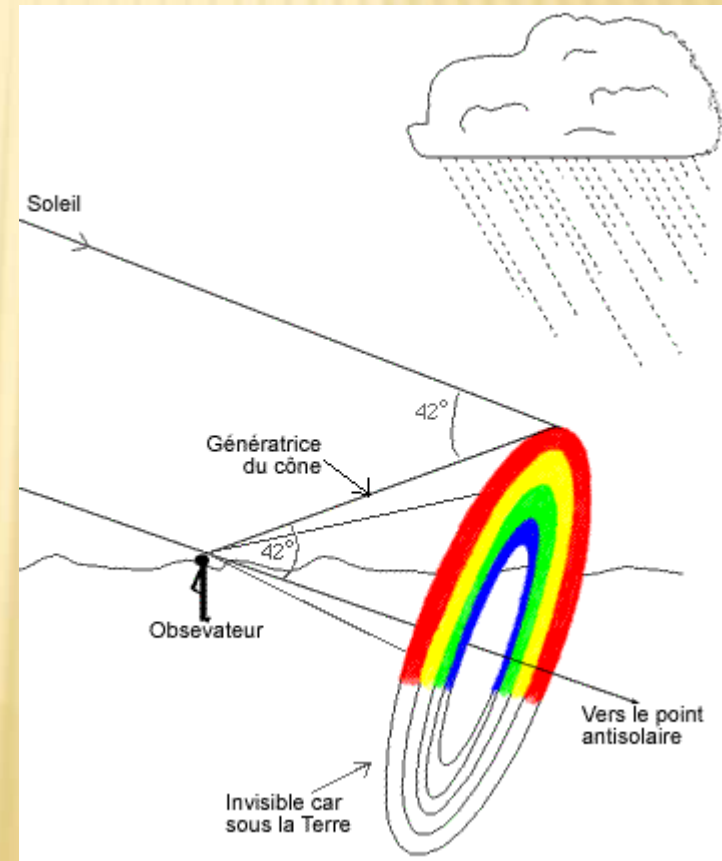
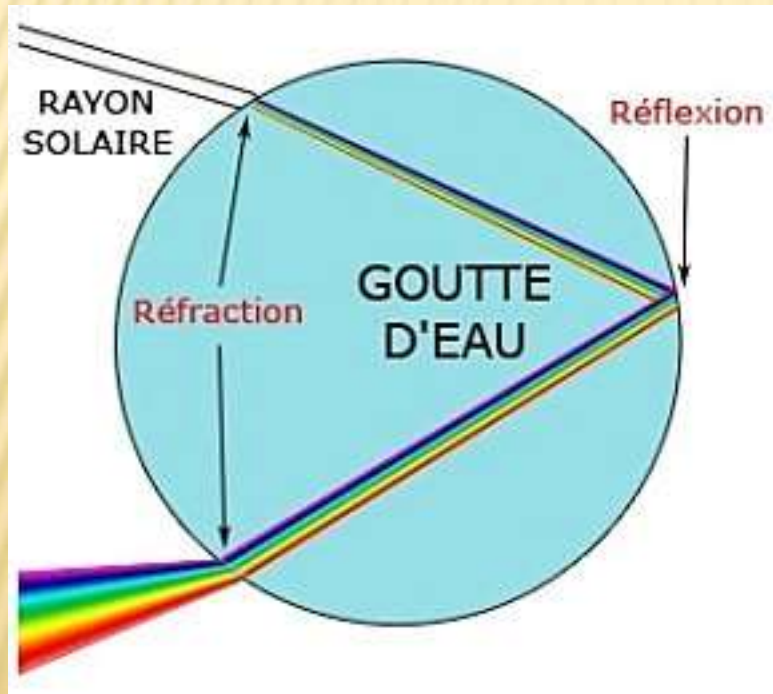
Le petit plus



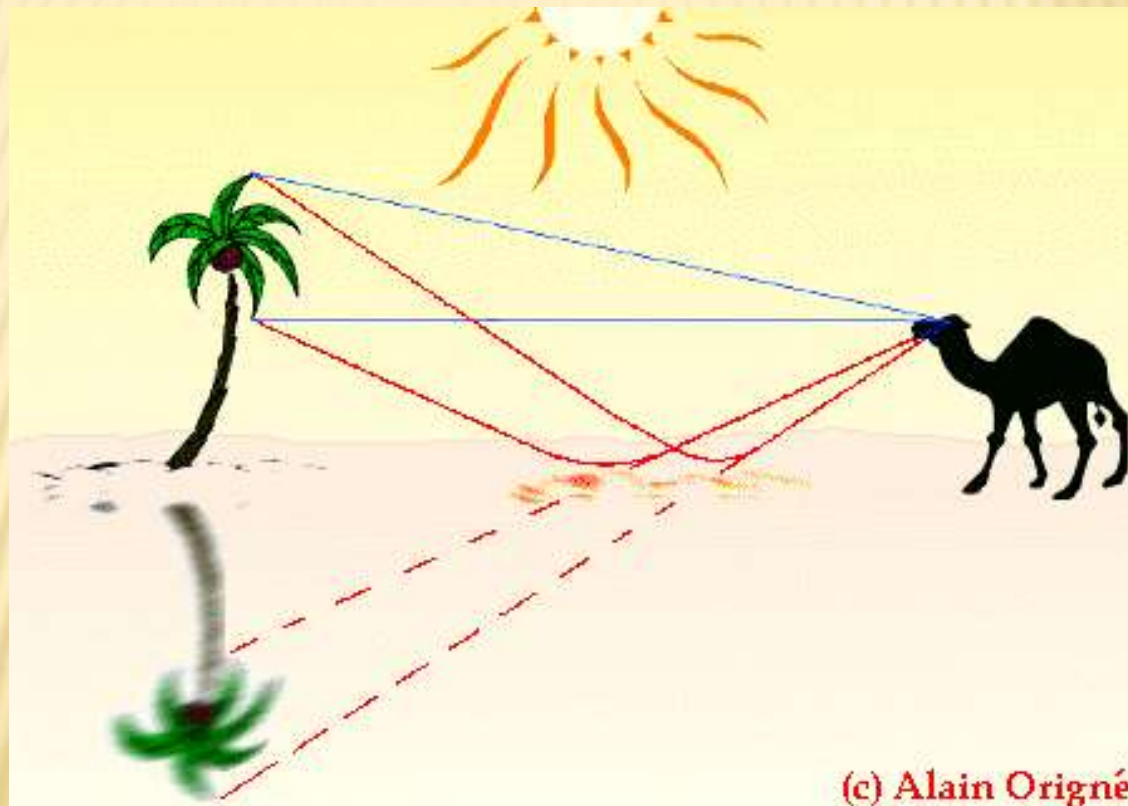
Les arc-en-ciel



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



Les mirages inférieurs

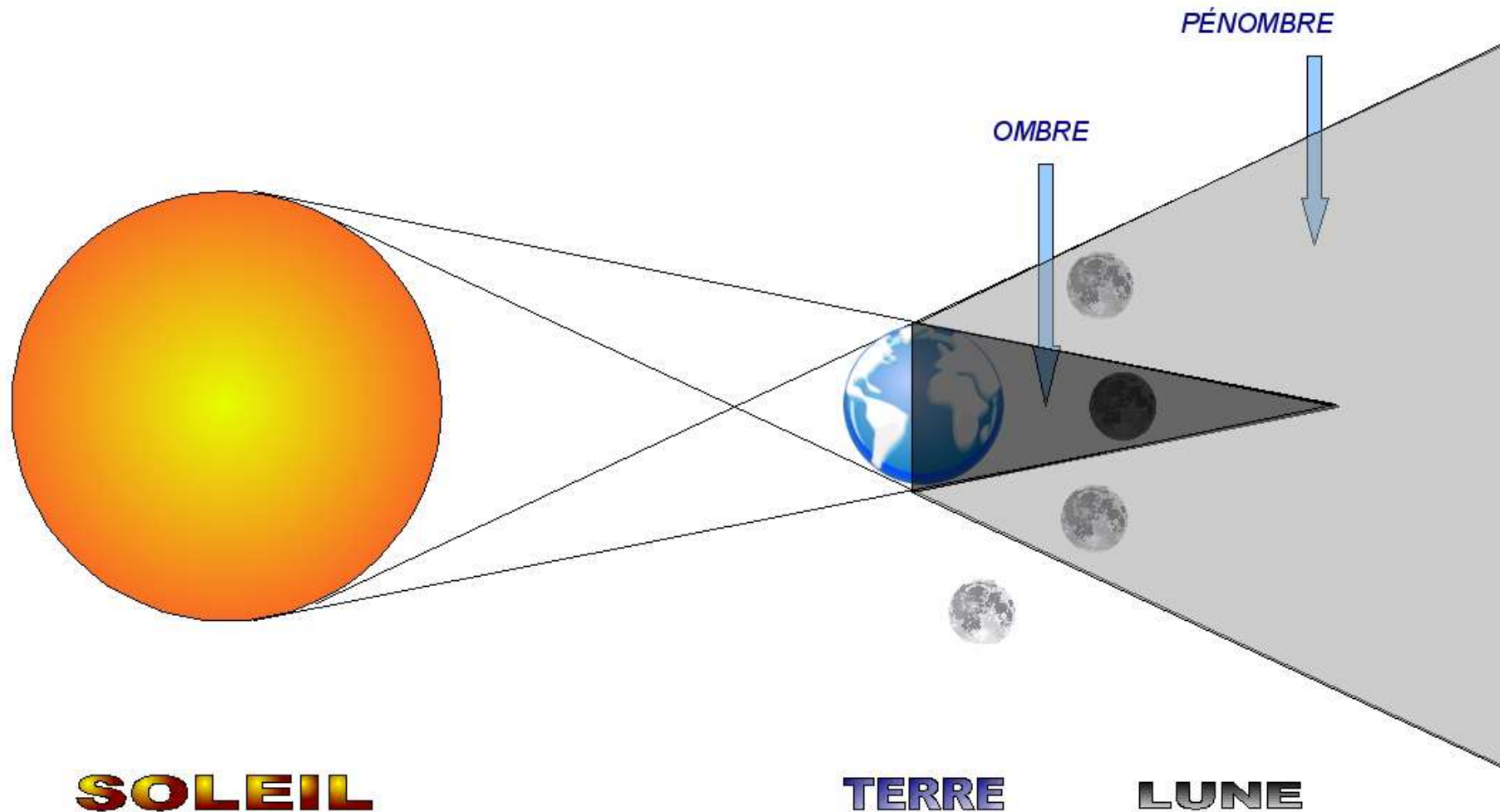




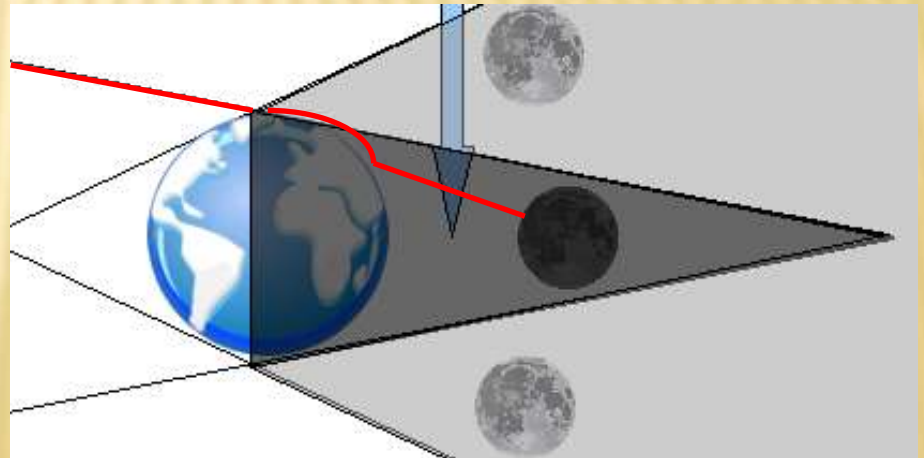
Lune rousse



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 valley, casting a powerful glow that illuminates the surrounding peaks and valleys. The sky is filled with dark, heavy clouds, with the sunburst creating a path of light that reaches down to the ground. The mountains are rugged and dark, with some snow or light-colored patches visible on their slopes. The overall atmosphere is one of intense energy and a sense of a new beginning or a significant event.

C'est fini !!!