

## AE 15 : Détermination d'un indice de réfraction

### Objectifs

- Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.

#### Document 1 :

La droite en pointillés, orthogonale en I à l'interface air-eau, se nomme *la normale (la perpendiculaire)*.

Le rayon émis par la source de lumière est appelé *rayon incident*. L'angle  $i_1$  de ce rayon avec la *normale* à la surface de séparation est appelé *angle d'incidence*.

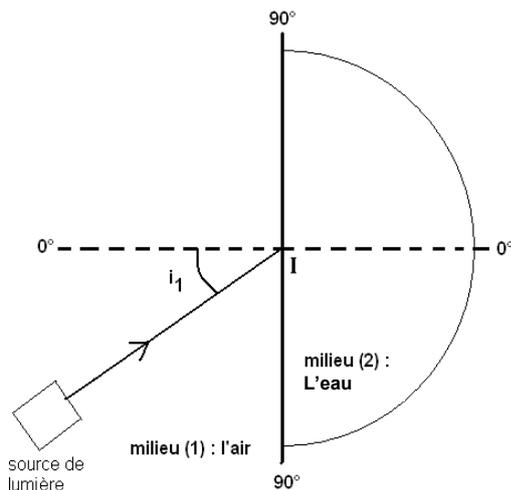
Quand le rayon incident atteint le point I, il apparaît deux rayons :

- un rayon dans le milieu (1) appelé *rayon réfléchi*.
- un rayon dans le milieu (2) appelé *rayon réfracté*.

**Document 2 :** Représenter ces deux rayons réfléchi et réfracté sur le schéma en indiquant leur sens de propagation par une flèche, et repérer les angles  $i_1'$  (angle de réflexion) et  $i_2$  (angle de réfraction).

Légénder le schéma en positionnant les noms suivants :

*Normale ; rayon incident ; rayon réfléchi ; rayon réfracté*



Loi de Snell-Descartes :

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

D'où  $\sin(i_2) = \dots \times \sin(i_1)$

#### Document 3 : Indices de réfraction :

On attribue à chaque milieu transparent un nombre sans dimension appelé **indice de réfraction** et noté **n**. Il correspond au rapport entre la vitesse de la lumière dans le vide et la vitesse de la lumière dans le milieu transparent :

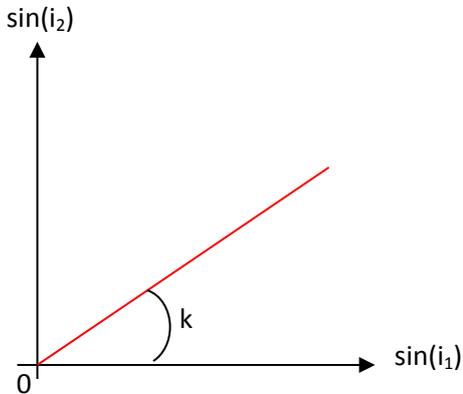
$$n = \frac{c}{v}$$

Avec **c** la vitesse de la lumière dans le vide ( $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ) et **v** la vitesse de la lumière dans le milieu étudié.

**Document 4 : Indices de réfraction de l'air :  $n_{\text{air}} = 1,0$**

$n_1$  et  $n_2$  sont les indices de réfractons des milieux transparents traversés par la lumière.

$i_1$  et  $i_2$  sont les angles d'incidence et de réfraction.



Le coefficient directeur de la droite  $\sin(i_2) = k \times \sin(i_1)$  est donc :

$$k = \frac{n_1}{n_2}$$

**Compétences évaluées :**

- Réaliser :
  - Tracer un graphe sur papier millimétré
  - Mesurer des angles
  - Tracer un graphe sur un logiciel (sur papier et sur Regressi)
- Analyser :
  - Proposer un protocole
  - Extraire et exploiter des informations de documents
- Autonomie :
  - Faire preuve d'autonomie
- Communiquer :
  - Rédiger un protocole avec un vocabulaire adapté, maîtriser la langue française

**Problème de couple.**

👋 Qui a raison ?

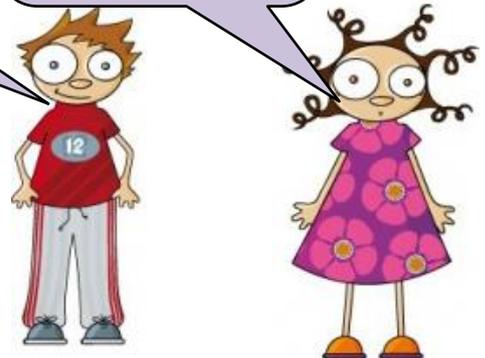
*Mathias* : « J'ai fait des calculs scientifiques sur ma TI<sub>7524</sub>XP et je trouve que l'indice de l'eau est précisément  $n_{\text{eau}} = 1,49$ . »

*Canelle* : « Pas du tout, j'ai fait des mesures lors d'expériences et je trouve en moyenne  $n_{\text{eau}} = 1,33$ . »

Mettez en œuvre une démarche expérimentale pour déterminer l'indice de réfraction de l'eau.

(Vous ferez un tableau d'au moins huit mesures)

NB : toute ressemblance avec des personnes existantes n'est que fortuite.



**Question Bonus** : La lumière va-t-elle plus vite dans l'eau ou dans l'air ? Déterminer la vitesse de la lumière dans l'eau.

Objectif de l'activité : Déterminer l'indice de réfraction de l'eau

- 1) Rédiger un protocole expérimental pour répondre à l'objectif. (25 min) ANA / COM  
⇒ Appeler le professeur pour validation.
- 2) Réaliser la manipulation retenue, effectuer et noter les mesures nécessaires. (15min) REA  
⇒ Appeler le professeur pour vérification.
- 3) Tracer la courbe  $\sin(i_2) = k \times \sin(i_1)$  sur le logiciel Regressi. (15min) REA
- 4) A l'aide du logiciel, déterminer le coefficient directeur de la droite obtenue. (10min) REA  
⇒ Appeler le professeur pour vérification.
- 5) En déduire l'indice de réfraction de l'eau. (10min) ANA
- 6) Conclure. (5min) COM

## AE 15 : Détermination d'un indice de réfraction

### Objectifs

- Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.

#### Document 1 :

La droite en pointillés, orthogonale en I à l'interface air-eau, se nomme *la normale (la perpendiculaire)*.

Le rayon émis par la source de lumière est appelé *rayon incident*. L'angle  $i_1$  de ce rayon avec la *normale* à la surface de séparation est appelé *angle d'incidence*.

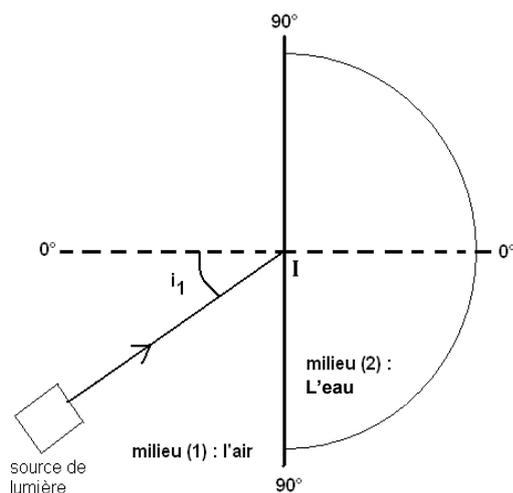
Quand le rayon incident atteint le point I, il apparaît deux rayons :

- un rayon dans le milieu (1) appelé *rayon réfléchi*.
- un rayon dans le milieu (2) appelé *rayon réfracté*.

**Document 2 :** Représenter ces deux rayons réfléchi et réfracté sur le schéma en indiquant leur sens de propagation par une flèche, et repérer les angles  $i_1'$  (angle de réflexion) et  $i_2$  (angle de réfraction).

Légénder le schéma en positionnant les noms suivants :

*Normale ; rayon incident ; rayon réfléchi ; rayon réfracté*



Loi de Snell-Descartes :

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

D'où  $\sin(i_2) = \dots \times \sin(i_1)$

#### Document 3 : Indices de réfraction :

On attribue à chaque milieu transparent un nombre sans dimension appelé **indice de réfraction** et noté **n**. Il correspond au rapport entre la vitesse de la lumière dans le vide et la vitesse de la lumière dans le milieu transparent :

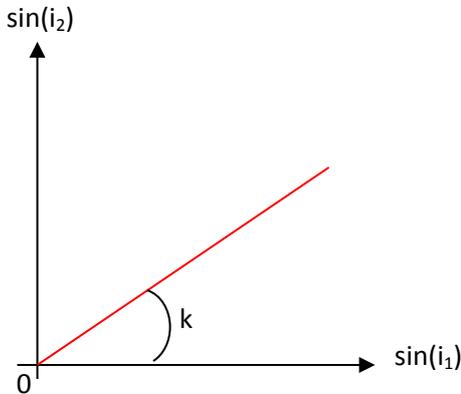
$$n = \frac{c}{v}$$

Avec **c** la vitesse de la lumière dans le vide ( $c=3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ ) et **v** la vitesse de la lumière dans le milieu étudié.

**Document 4 : Indices de réfraction de l'air :  $n_{\text{air}} = 1,0$**

$n_1$  et  $n_2$  sont les indices de réfractons des milieux transparents traversés par la lumière.

$i_1$  et  $i_2$  sont les angles d'incidence et de réfraction.



Le coefficient directeur de la droite  $\sin(i_2) = k \times \sin(i_1)$  est donc :

$$k = \frac{n_1}{n_2}$$

**Compétences évaluées :**

- Réaliser :
  - Tracer un graphe sur papier millimétré
  - Mesurer des angles
  - Tracer un graphe sur un logiciel (sur papier et sur Regressi)
- Analyser :
  - Proposer un protocole
  - Extraire et exploiter des informations de documents
- Autonomie :
  - Faire preuve d'autonomie
- Communiquer :
  - Rédiger un protocole avec un vocabulaire adapté, maîtriser la langue française

**Problème de couple.**

👉 Qui a raison ?

*Baptiste* : « J'ai fait des calculs scientifiques sur ma TI<sub>7524</sub>XP et je trouve que l'indice de l'eau est précisément  $n_{\text{eau}} = 1,49$ . »

*Inès* : « Pas du tout, j'ai fait des mesures lors d'expériences et je trouve en moyenne  $n_{\text{eau}} = 1,33$ . »

Mettez en œuvre une démarche expérimentale pour déterminer l'indice de réfraction de l'eau.

(Vous ferez un tableau d'au moins huit mesures)

**NB** : toute ressemblance avec des personnes existantes n'est que fortuite.

**Question Bonus** : La lumière va-t-elle plus vite dans l'eau ou dans l'air ? Déterminer la vitesse de la lumière dans l'eau.

