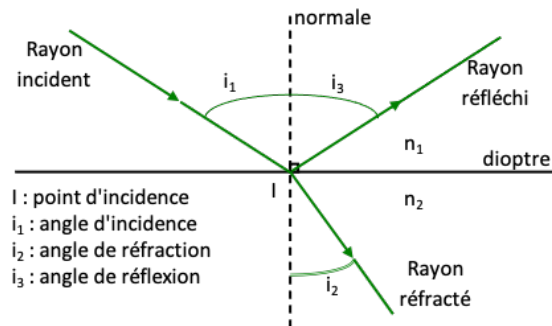




À la découverte des lois de Descartes – Corrigé

Observations

1. Lorsqu'un rayon lumineux arrive sur l'interface entre l'air et l'eau, on observe 2 rayons : un rayon qui se réfléchit sur la surface, et un rayon qui traverse la surface de répartition. Lorsqu'on modifie l'inclinaison du rayon incident, l'inclinaison des rayons réfléchis et réfractés varie dans le même sens. Toutefois, on constate que si l'inclinaison du rayon réfléchi semble être identique à celle du rayon incident, cela n'est pas le cas pour l'inclinaison du rayon réfracté.
- 2.



Conclusion générale :

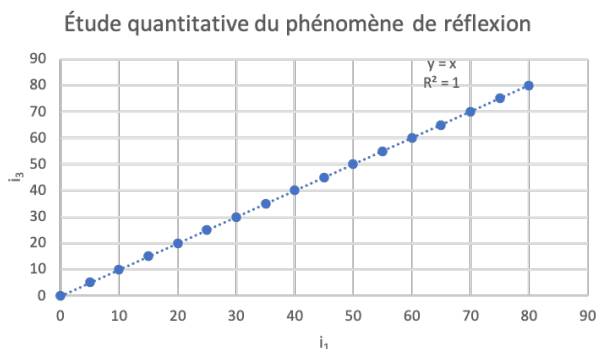
Lorsqu'un rayon lumineux (le rayon incident) arrive sur l'interface entre deux milieux (le dioptre), il subit deux phénomènes :

- Une partie du rayon est réfléchi, avec un angle par rapport à la normale (angle de réflexion) égal à l'angle d'incidence.
- Une partie du rayon est réfracté, avec un angle par rapport à la normale (angle de réfraction) différent de l'angle d'incidence.

Modélisation

i_1	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	avec i_1 , l'angle d'incidence
i_2	0	4	8	11	15	19	22	26	29	32	35	38	41	43	45	47	48	i_2 l'angle de réfraction
i_3	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	i_3 l'angle de réflexion
$\sin(i_1)$	0	0,09	0,17	0,26	0,34	0,42	0,50	0,57	0,64	0,71	0,77	0,82	0,87	0,91	0,94	0,97	0,98	
$\sin(i_2)$	0	0,07	0,13	0,19	0,26	0,32	0,38	0,43	0,48	0,53	0,58	0,62	0,65	0,68	0,71	0,73	0,74	

1. VI : angle d'incidence ; VDs : angle de réfraction ; angle de réflexion
- 2.

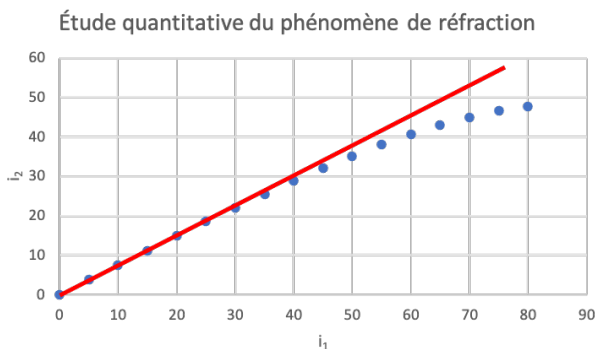


Loi de Snell-Descartes pour la réflexion :

Lors de la réflexion d'un rayon lumineux sur l'interface entre deux milieux, l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence : $i_3 = i_1$

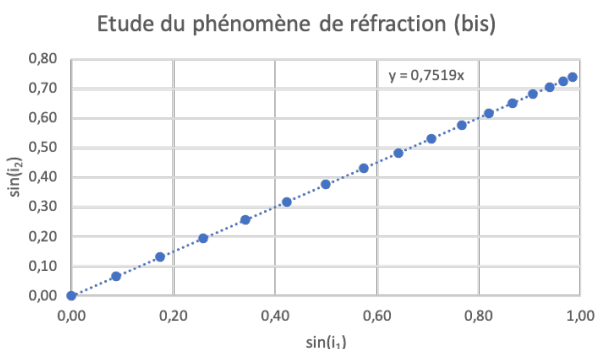


3.



Si les premiers points semblent indiquer une tendance linéaire, ce n'est pas le cas par la suite. La courbe de tendance ne suit aucune équation mathématique de référence.

4.



5. Cette présentation des variables permet d'appliquer une courbe de tendance linéaire, dont l'équation est plus facile à déterminer.

6. cf. graphe. $a = 0,75$

7. D'après le graphe, on a $\sin(i_2) = a \sin(i_1)$

Or $a = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \sin(i_2) = \frac{n_1}{n_2} \sin(i_1) \Rightarrow n_2 \sin(i_2) = n_1 \sin(i_1)$.

On retrouve la relation de Snell-Descartes pour la réfraction : $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$.

Phénomène de réflexion totale

8. Lorsque l'angle d'incidence dépasse une certaine valeur, le rayon réfracté disparaît. On a alors un phénomène de réflexion totale.

L'angle à partir duquel ce phénomène a lieu avec l'eau et l'air est de $48,7^\circ$.

9. La fonction sinus a pour particulier de ne pouvoir prendre des valeurs uniquement inférieures à 1.

D'après la loi de Snell-Descartes pour la réfraction, $\sin(i_2) = \frac{n_1}{n_2} \sin(i_1)$.

$i_1 = 48,7^\circ \Rightarrow \sin(i_2) = \frac{1,333}{1,000} \sin(48,7) = 1,001 > 1$, ce qui est impossible.

Le rayon réfracté ne peut donc mathématiquement pas exister.

Retour sur le début de l'activité

10. Sur la photo de la première page, on peut voir une loutre coupée en 2. Sa tête, en dehors de l'eau, est tout à droite de l'image, quand son corps, sous l'eau, est à gauche.

Ceci est dû à une illusion d'optique liée au phénomène de réfraction : La lumière se propage de la loutre vers notre œil. Toutefois, le trajet n'est pas le même pour la tête et le corps. En effet, la lumière qui provient de la tête de la loutre reste dans l'air (on néglige l'influence de la vitre, qui est peu épaisse), alors que la lumière qui provient du corps de la loutre passe de l'eau à l'air, et subit donc une réfraction. Les rayons lumineux venant de la tête et du corps de la loutre n'arrivent donc pas avec le même angle dans l'œil, ce qui trompe le cerveau : pour lui, l'origine de ces rayons ne peut pas être le même endroit.