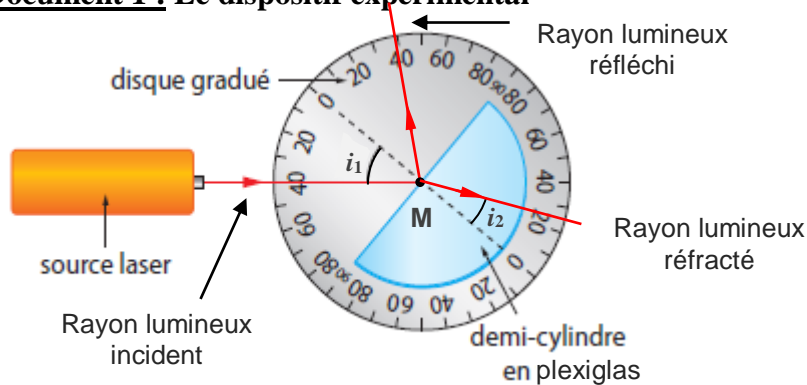


**Objectifs**

Choisir le modèle pertinent pour modéliser le phénomène de réfraction

**Document 1 : Le dispositif expérimental**



**Document 2 : Indice de réfraction**

(propre à chaque milieu)

Un indice de réfraction est caractéristique d'un milieu transparent et homogène. C'est un nombre sans unité :

- l'indice de réfraction de l'air est :  $n_1 = 1,0$
- l'indice de réfraction du plexiglass est :  $n_2 = 1,5$

**Document 3 : Quatre modèles pour une expérience**

Modèle n°1	Modèle n°2
L'angle $i_2$ est proportionnel à l'angle $i_1$ en suivant la relation : $n_1 \times i_1 = n_2 \times i_2$ avec $n_1$ l'indice de l'air et $n_2$ l'indice du plexiglas	L'angle $i_2$ est proportionnel à l'angle $i_1$ en suivant la relation : $n_1 \times i_2 = n_2 \times i_1$ avec $n_1$ l'indice de l'air et $n_2$ l'indice du plexiglas
Modèle n°3	Modèle n°4
La valeur de $\sin(i_2)$ est proportionnelle à la valeur de $\sin(i_1)$ $n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$ avec $n_1$ l'indice de l'air et $n_2$ l'indice du plexiglas	La valeur de $\tan(i_2)$ est proportionnelle à la valeur de $\tan(i_1)$ $n_1 \times \tan(i_1) = n_2 \times \tan(i_2)$ avec $n_1$ l'indice de l'air et $n_2$ l'indice du plexiglas

A l'aide du dispositif expérimental, compléter le tableau de mesure

$i_1$ (en °)	0	10	20	30	40	50	60
$i_2$ (en °)							

**Est-ce le bon modèle ?**

1. Lancer le logiciel « Pyzo » puis ouvrir le programme « Modelisation\_refraction\_1 »
2. Lancer le programme (Run/Run file as script). Les résultats sont-ils satisfaisants ?
3. Lire le programme et identifier le modèle testé. Justifier.
4. Modifier le programme pour tester les autres modèles proposés dans le document 3. Quel est le plus pertinent ? Appelle le professeur pour faire valider ta découverte.

**Pour aller plus loin...**

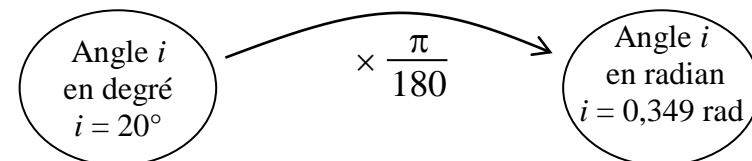
Maintenant que tu connais le modèle adapté, propose un programme qui demande la valeur de l'indice du milieu du rayon incident ( $n_1$ ) puis l'indice du milieu du rayon réfracté et enfin la valeur de l'angle d'incidence ( $i_1$ ).

Le programme affiche alors la valeur de l'angle de réfraction  $i_2$ .

**Attention :** En langage python, les valeurs des angles doivent être en radian pour que les calculs de rapports trigonométriques soient justes (cosinus, sinus, tangente). Il est donc nécessaire de savoir convertir de radian en degré ou de degré en radian (voir document 4)

Une fois que ton programme fonctionne, appelle le professeur pour lui montrer.

**Document 4 : Conversion d'unité d'angle**



## Modelisation\_refraction\_1\_A : Niveau A

```
1 from math import*
2 print ("Programme pour calculer la valeur de l'indice de réfraction ")
3 print("Quel est l'indice du milieu du rayon incident ?")
4 n1=float(input("n1="))
5 print( "Donne un angle d'incidence i1 en degré ?")
6 i1=float(input("i1="))
7 i1=i1*pi/180
8 print("Quel est l'angle de réfraction i2 en degré dans ce cas ?")
9 i2=float(input("i2="))
10 i2=i2*pi/180
11 n2= n1*i2/i1
12 print('')
13 print ('Dans ce cas, on a : n2 =' ,n2)
14 print ( "Tu te charges d'ajuster le nombre de chiffres significatifs")
15 print ( "Essaie avec un autre couple de valeur...")
16
```

## Modelisation\_refraction\_1\_B : Niveau B

```
1 from math import*
2 print ("Est-ce le bon modèle ?")
3 a=[0,1,2,3,4,5,6]
4 b=[1,2,3,4,5,6]
5 i1=[0,10,20,30,40,50,60]
6 i2=[0,0,0,0,0,0,0]
7 print("Quel est l'indice du milieu du rayon incident ?")
8 n1=float(input("n1="))
9 for i in a:
10     print ('Quand i1 = ',i1[i], 'quelle est la mesure de i2 en degré ?')
11     i2[i]=float(input("i2="))
12     i1[i]=i1[i]*pi/180
13     i2[i]=i2[i]*pi/180
14 for i in b:
15     n2= n1*i2[i]/i1[i]
16     print ('Pour la mesure n°',i,'la valeur de n2 est :',n2)
17 print ( "Tu te charges d'ajuster le nombre de chiffres significatifs")
18 print("Alors ! Les résultats sont-ils satisfaisants ?")
19
```

## Modelisation\_refraction\_1\_C : Niveau C

```
1 from math import *
2 print ("Est-ce le bon modèle ?")
3 i1=[0,10,20,30,40,50,60]
4 i2=[0,0,0,0,0,0,0]
5 print( "Quel est l'indice du milieu du rayon incident ?")
6 n1=float(input("n1="))
7 for i in range(len(i1)):
8     print ('Quand i1 = ',i1[i], 'quelle est la mesure de i2 en degré ?')
9     i2[i]=float(input("i2="))
10     i1[i]=i1[i]*pi/180
11     i2[i]=i2[i]*pi/180
12 for i in range(1,len(i1)):
13     n2= n1*i2[i]/i1[i]
14     print ('Pour le couple de mesure n°',i,'la valeur de n2 est :',n2)
15 print ( "Tu te charges d'ajuster le nombre de chiffres significatifs")
16 print("Alors ! Les résultats sont-ils satisfaisants ?")
```

## Modelisation\_refraction\_4

```
1 from math import *
2 print("Utilisation de la loi de Snell-Descartes")
3 print("Pour déterminer l'indice de réfraction, taper indice")
4 print("Pour déterminer l'angle de réfraction, taper angle")
5 rep=input("Ta réponse est : ")
6 if rep=="indice":
7     print("Il faut demander les valeurs de n1, i1 et i2 puis calculer n2")
8 else :
9     if rep=="angle":
10        print("Il faut demander les valeurs de n1, i1 et n2 puis calculer i2")
11    else :
12        print("Saisie non valide. Au revoir")
13
```