

Réfraction air/plexiglass

Δi (°)	0,5										
i (°)	r (°)	\pm	$\sin(i)$	\pm	$\sin(r)$	\pm	n	\pm	modèle	\pm	χ^2
							($=\sin(i)/\sin(r)$)		($f=n*\sin(r)$)		
0,0	0,0	0,5	0,00	0,009	0,00	0,01			0,00	0,01	
5,0	3,0	0,5	0,09	0,009	0,05	0,01	1,67	0,11	0,08	0,01	3,00E-01
10,0	7,0	0,5	0,17	0,009	0,12	0,01	1,42	0,03	0,18	0,01	3,47E-01
15,0	10,0	0,5	0,26	0,008	0,17	0,01	1,49	0,03	0,26	0,01	1,26E-02
20,0	13,0	0,5	0,34	0,008	0,22	0,01	1,52	0,02	0,34	0,01	8,21E-02
25,0	17,0	0,5	0,42	0,008	0,29	0,01	1,45	0,02	0,44	0,01	1,09E+00
30,0	20,0	0,5	0,50	0,008	0,34	0,01	1,46	0,02	0,51	0,01	7,44E-01
35,0	22,5	0,6	0,57	0,007	0,38	0,01	1,50	0,02	0,57	0,01	1,92E-03
40,0	25,0	0,6	0,64	0,007	0,42	0,01	1,52	0,02	0,63	0,01	3,06E-01
45,0	28,0	0,6	0,71	0,006	0,47	0,01	1,51	0,02	0,70	0,01	2,79E-02
50,0	31,0	0,7	0,77	0,006	0,52	0,01	1,49	0,02	0,77	0,01	1,82E-01
55,0	33,0	0,7	0,82	0,005	0,54	0,01	1,50	0,02	0,82	0,02	1,24E-02
60,0	35,0	0,8	0,87	0,004	0,57	0,01	1,51	0,02	0,86	0,02	8,63E-02
65,0	37,5	0,9	0,91	0,004	0,61	0,01	1,49	0,03	0,91	0,02	1,31E-01
70,0	38,0	1,2	0,94	0,003	0,62	0,02	1,53	0,03	0,92	0,02	4,37E-01
75,0	40,0	1,5	0,97	0,002	0,64	0,02	1,50	0,04	0,96	0,03	2,09E-03
80,0	39,0	2,2	0,98	0,002	0,63	0,03	1,56	0,07	0,94	0,05	7,88E-01
85,0	42,0	4,3	1,00	0,001	0,67	0,06	1,49	0,12	1,00	0,08	9,06E-03

Pour ajuster un modèle, le mieux est de choisir les variables afin de se ramener à une représentation affine.

L'ajustement d'une droite de tendance par Excel aurait l'inconvénient de ne pas tenir compte des incertitudes de mesure ; il faudrait donc séparer les données en deux séries : une série "précise" sur laquelle on ajusterait le modèle, et une série "imprécise" qu'on ajouterait sur le graphique uniquement pour vérifier la compatibilité.

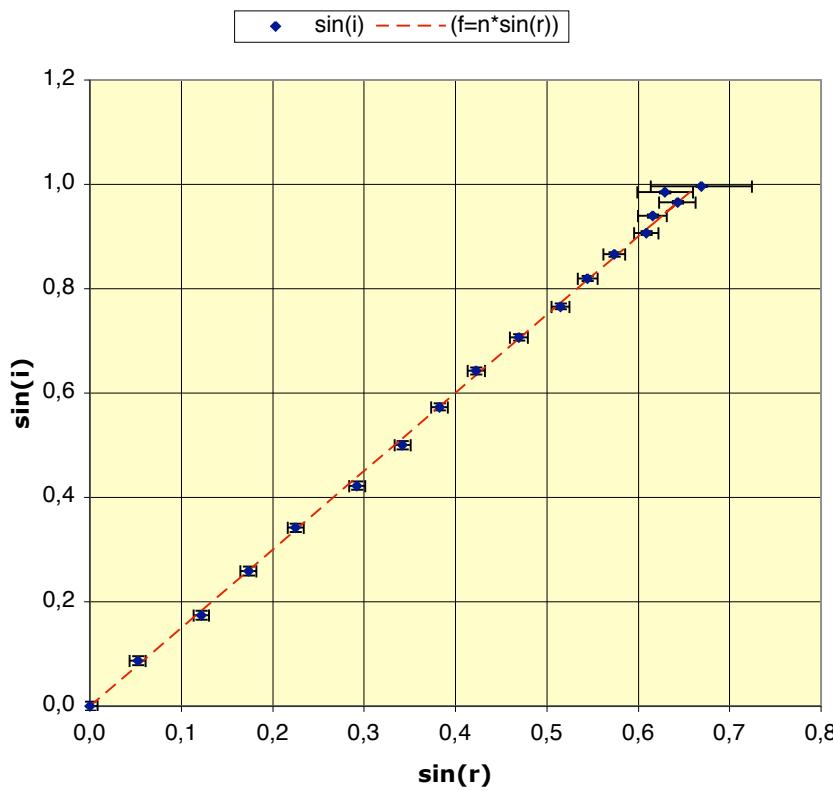
La supériorité de la méthode du χ^2 est qu'elle tient compte de tous les points selon leur précision : on ajuste n (à l'aide de l'outil "solveur" d'Excel) pour minimiser l'écart pondéré entre le modèle et les mesures :

$$\chi^2 = \sum [\sin(i) - f]^2 / [\Delta \sin(i)^2 + \Delta f^2]$$

Moyenne : 1,51 0,03

χ^2 total : 4,56E+00

n ajusté : 1,50



La courbe obtenue est une droite passant par l'origine (proportionnalité), donc la loi de Descartes est vérifiée.

La pente $1,50 \pm 0,03$ est l'indice relatif du plexiglass par rapport à l'air.

remarque : une utilisation plus détaillée de la fonction mathématique du χ^2 permettrait de plus de calculer :

- la probabilité de validité du modèle, en fonction du "nombre de contraintes" (nombre de points - nombre de paramètres du modèle) ;
- les incertitudes sur les paramètres du modèle (ici n).