

2 nd Bac Pro	Sciences physiques					Optique 1	
T.P. : Le réfractomètre							
Nom :	Compétence	1	2	3	4		
Classe :	S'approprier						
Date :	Analyser / Raisonner						
	Réaliser						
	Valider						
	Communiquer						

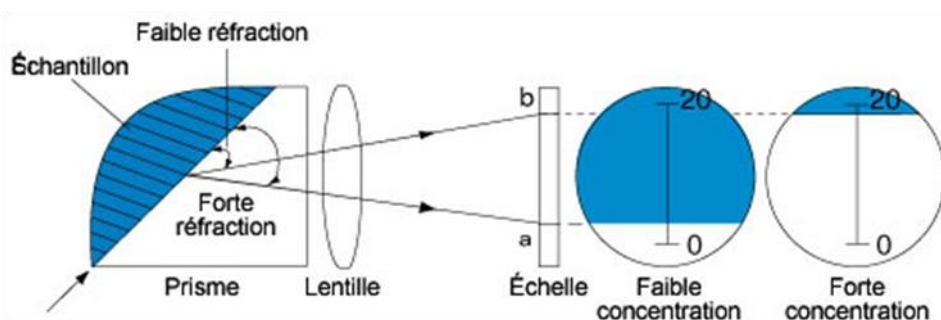
Le réfractomètre

Utilisation : Il s'agit d'un appareil de mesure qui permet de déterminer le **pourcentage en masse de sucre** contenu dans un liquide grâce à la mesure de la **réfraction** de la lumière.

Exemple : jus de raisin dans un vignoble pour connaître le bon moment de la récolte.



Mode d'emploi : On dépose une goutte de liquide sucré puis, au travers de l'œillette, on relève la valeur du pourcentage de sucre sur la graduation de gauche à l'intersection des deux parties de couleurs différentes.
Ici, la mesure est de **13%** soit **13 g de sucre pour 100 g de liquide**.



Principe de fonctionnement : Les rayons lumineux de la lumière naturelle sont plus ou moins réfractés par la goutte de liquide selon la quantité de sucre qu'elle contient.

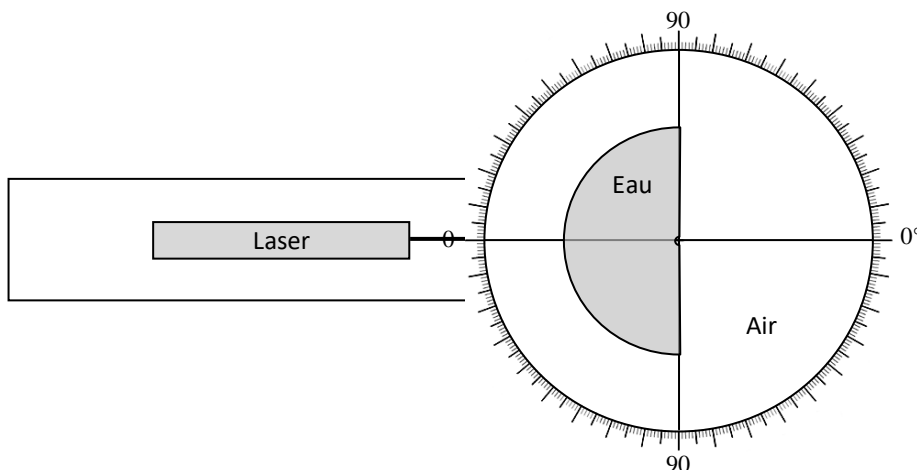
Partie A Indice de réfraction de l'eau pure (non sucrée) par la méthode de l'angle limite

- Placer précisément le laser de telle manière que son faisceau soit aligné selon l'axe 0° - 0°.

Placer précisément la cuve demi-cylindrique sur le rapporteur gradué et la remplir de 100 mL d'eau pure comme le montre le schéma.

- Tourner le plateau et déterminer l'angle limite incident λ pour lequel le rayon réfracté disparaît :

$\lambda = \dots\dots\dots$



Appel n°1 : Faire vérifier l'angle λ

3) La relation de Descartes est $n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$

Lorsque le rayon réfracté disparaît, $i_1 = \lambda$ et $i_2 = 90^\circ$, il en résulte : $\sin(\lambda) = \frac{n_2}{n_1}$

Calculer la valeur de $\sin(\lambda)$ arrondie à 0,001. Attention : La calculatrice doit être réglée en degrés

.....

Sachant que $n_2 = 1$, calculer la valeur de l'indice de réfraction n_1 de l'eau arrondi à 0,01.

.....

.....

.....

$n_{\text{eau}} = \dots\dots\dots$



Appel n°2 : Faire vérifier l'indice de l'eau

Partie B Indice de réfraction d'une solution fortement sucrée

Réaliser le même travail pour cette solution sucrée afin de déterminer son indice de réfraction arrondi à 0,01. Présenter proprement ce travail en indiquant clairement chacune des étapes ainsi que les calculs.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

$n_{\text{solution sucrée}} = \dots\dots\dots$



Appel n°3 : Faire vérifier l'indice de l'eau sucrée

Conclusion

Expliquer comment varie l'indice de réfraction de la solution en fonction de sa concentration en sucre.

.....

.....

Un milieu transparent dont l'indice de réfraction est supérieur à un autre est dit plus **réfringent**. Comparer l'indice de réfraction de la solution fortement sucrée et celui de l'eau.

.....

.....

.....

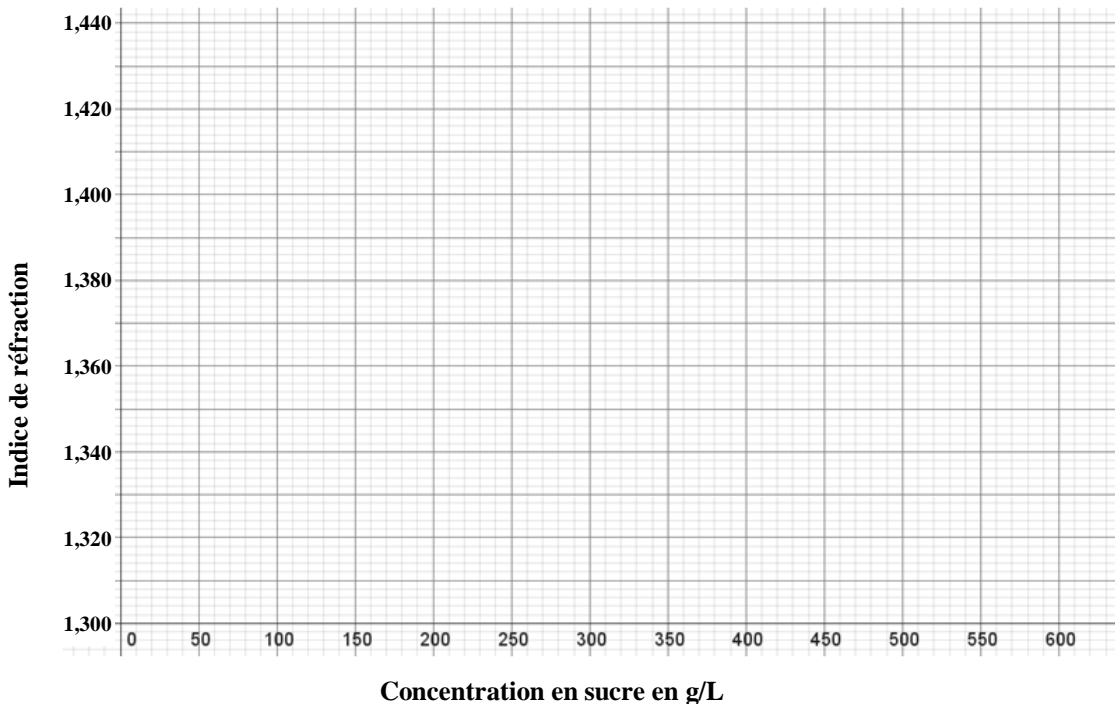
Partie C Indice de réfraction et concentration en sucre

Des mesures d'indices de réfraction pour des solutions sucrées de différentes concentrations donnent les résultats suivants :

Solution	Eau	Solution sucrée à 100 g/L	Solution sucrée à 300 g/L	Solution sucrée à 500 g/L
Indice à 20°C	1,335	1,350	1,380	1,410

- 1) Placer les points sur le graphique ci-dessous et tracer la représentation graphique de l'indice de réfraction en fonction de la concentration en sucre.

Aide : si les points ne sont pas alignés, on trace une courbe (à main levée)
si les points sont alignés, on trace une droite (avec la règle).



- 2) Une solution sucrée de concentration inconnue a un indice de réfraction n de 1,370. Déterminer graphiquement sa concentration en sucre approximative en g/L.

.....
.....

Le degré Brix

La concentration en sucre d'une solution est souvent donnée en **degré Brix (°B)**, il correspond au pourcentage en masse de sucre de la solution.

Voici ci-contre les correspondances entre indice de réfraction et degré Brix.

Relever le degré Brix le plus proche pour les indices suivants :

➤ $n = 1,37 \Rightarrow \dots\dots\dots^\circ\text{B}$

Indice de la solution sucrée de la partie B

➤ $n_{\text{solution sucrée}} = \dots\dots\dots \Rightarrow \dots\dots\dots^\circ\text{B}$

°B	n	°B	n	°B	n	°B	n	°B	n
0	1.33299	20	1.36384	40	1.39986	60	1.44193	80	1.49071
1	1.33442	21	1.36551	41	1.40181	61	1.44420	81	1.49333
2	1.33586	22	1.36720	42	1.40378	62	1.44650	82	1.49597
3	1.33732	23	1.36889	43	1.40576	63	1.44881	83	1.49862
4	1.33879	24	1.37060	44	1.40776	64	1.45113	84	1.50129
5	1.34026	25	1.37233	45	1.40978	65	1.45348	85	1.50398
6	1.34175	26	1.37406	46	1.41181	66	1.45584	86	1.5067
7	1.34325	27	1.37582	47	1.41385	67	1.45822	87	1.5094
8	1.34477	28	1.37758	48	1.41592	68	1.46061	88	1.5122
9	1.34629	29	1.37936	49	1.41799	69	1.46303	89	1.5149
10	1.34782	30	1.38115	50	1.42009	70	1.46546	90	1.5177
11	1.34937	31	1.38296	51	1.42220	71	1.46790	91	1.5205
12	1.35093	32	1.38478	52	1.42432	72	1.47037	92	1.5234
13	1.35250	33	1.38661	53	1.42647	73	1.47285	93	1.5262
14	1.35408	34	1.38846	54	1.42863	74	1.47535	94	1.5291
15	1.35568	35	1.39032	55	1.43080	75	1.47787	95	1.5320
16	1.35729	36	1.39220	56	1.43299	76	1.48040		
17	1.35891	37	1.39409	57	1.43520	77	1.48295		
18	1.36054	38	1.39600	58	1.43743	78	1.48552		
19	1.36218	39	1.39792	59	1.43967	79	1.48811		