

Résolution de problème : degré de maturité d'un raisin



Pour déterminer le degré de maturité d'un raisin (et savoir ainsi quand vendanger), les viticulteurs utilisent un appareil appelé réfractomètre pour en mesurer le degré Brix. On estime que le raisin d'une vigne de cépage Chardonnay est mûr et doit être vendangé lorsqu'il atteint $21,5^{\circ}\text{B}$. Il est aussi possible de déterminer le degré Brix d'un jus de raisin en calculant sa masse volumique.



Un échantillon de jus de raisin Chardonnay a été prélevé puis analysé par deux méthodes.

Les résultats donnés par les deux méthodes sont-ils cohérents ?

Le raisin analysé est-il assez mûr pour être vendangé ?

L'échelle de Brix sert à mesurer en degrés Brix ($^{\circ}\text{B}$) le pourcentage de sucre dans un liquide.

La principale application concerne les fruits, et en particulier le milieu viticole, mais elle sert aussi dans les confitures, la confiserie et autres produits agro-alimentaires (boissons).

Doc. 1 : Définition et usage de l'échelle de Brix

Analyse n°1

Un laborantin prélève un volume de 50,00 mL de jus à l'aide d'une pipette jaugée et introduit le jus dans un bêcher. Il pèse ensuite le bêcher rempli

$$m_{\text{bêcher+jus}} = 83,48 \text{ g}$$

$$m_{\text{bêcher vide}} = 29,81 \text{ g}$$

Doc. 2 : Mesures

degré Brix	Masse volumique (g/L)	Concentration en sucre (g/L)
17	1068,5	158,1
18	1072,9	169,3
19	1077,3	180,5
20	1081,7	191,9
21	1086,2	203,3
22	1090,6	214,8
23	1095,2	226,4
24	1099,8	238,2
25	1104,9	249,7
26	1109,5	261,1
27	1114,4	273,2
28	1119	284,6
29	1123,9	296,7
30	1128,8	308,8

Doc. 3 : Masse volumique et concentration en sucre des jus en fonction de leur degré Brix

Analyse n°2

Liquide à analyser

Incidence rasante
 $i_1=90^{\circ}$

Prisme

Angle limite i_{lim}

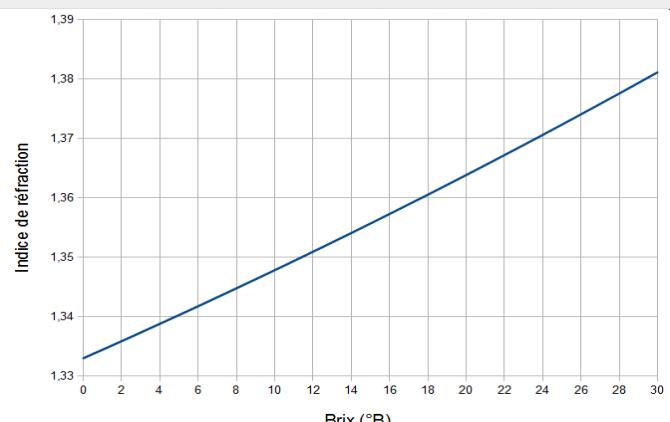
Le réfractomètre fonctionne sur le principe de la réfraction limite : la lumière arrive en incidence rasante ($i_1=90^{\circ}$) à travers le liquide à analyser pour être ensuite réfractée dans un prisme à fort indice de réfraction ($n_{\text{prisme}}=1,700$) d'un angle limite noté i_{lim} .

Dans ces conditions, la loi de Descartes s'écrit :

$$n_{\text{jus}} = n_{\text{prisme}} \times \sin i_{\text{lim}}$$

Doc. 4 : Principe de fonctionnement du réfractomètre

Lors de l'analyse du jus, le laborantin mesure un angle limite $i_{\text{lim}} = 53,19^{\circ}$



Doc. 5 : Indice de réfraction d'un liquide en fonction de son degré Brix