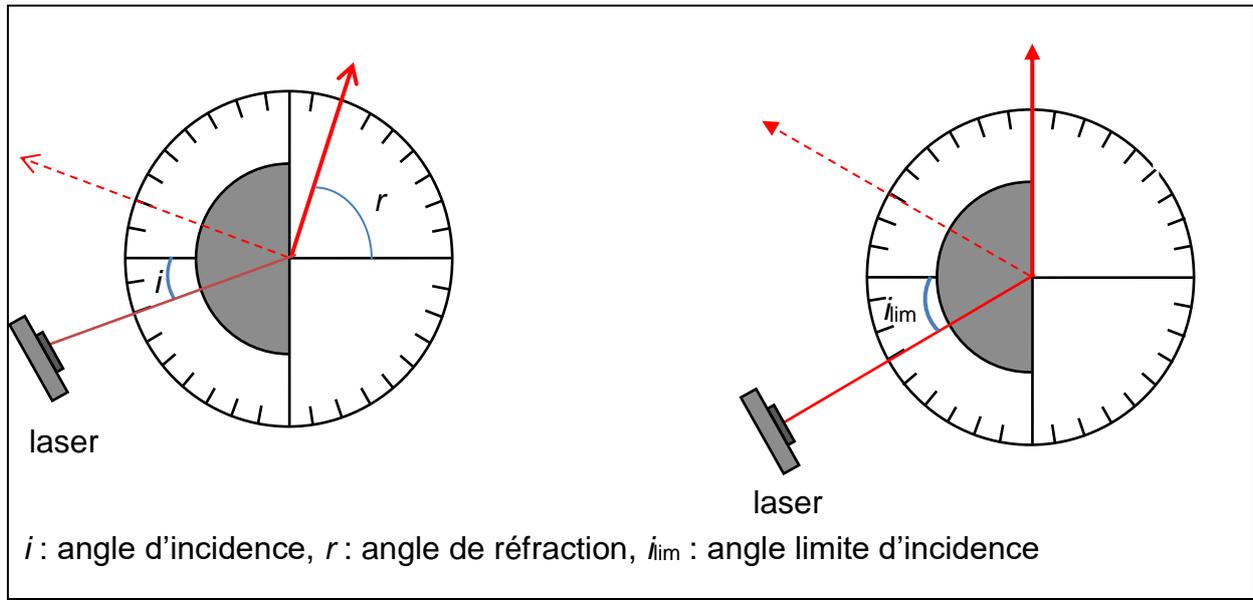


Partie 3 : mesure de la concentration en sucre dans un moût par réfractométrie (4 points)

Principe d'une mesure réfractométrique :

On place la solution à analyser d'indice de réfraction n_1 dans la cuve hémicylindrique (en gris sur le schéma ci-après). On s'intéresse au passage du rayon lumineux de la solution d'indice n_1 à l'air d'indice de réfraction $n_2 = 1$ au niveau de la face plane.

On augmente l'angle d'incidence i jusqu'à ce que le rayon réfracté disparaisse. On mesure alors l'angle limite i_{lim} d'incidence correspondant.



3.1. Énoncer la deuxième loi de Snell-Descartes pour la réfraction, en utilisant les données de l'énoncé.

3.2. Expliquer ce que devient le rayon lumineux lorsque l'angle d'incidence est supérieur à l'angle limite et nommer le phénomène observé.

3.3. Montrer que dans la situation de l'angle limite, on peut écrire $n_1 = \frac{1}{\sin(i_{lim})}$

3.4. En déduire la valeur de l'indice de réfraction d'un jus de pomme si l'angle limite est $i_{lim} = 47^\circ$

On utilise maintenant un réfractomètre professionnel ATAGO®

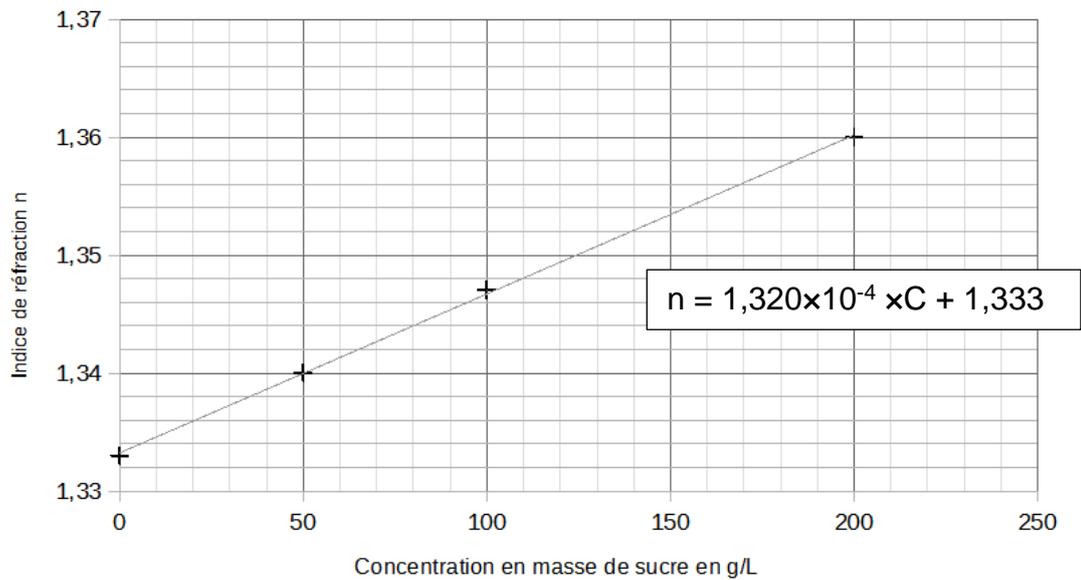
On trouve dans le commerce des appareils affichant directement l'indice de réfraction d'une solution.



On utilise ce réfractomètre professionnel pour mesurer l'indice de réfraction d'une gamme de solutions de sucre (tous sucres confondus). Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-après.

Solution	eau	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Concentration en masse en g·L ⁻¹	0	50,0	100,0	200,0	400,0
Indice de réfraction	1,333	1,340	1,347	1,366	1,386

On trace la courbe d'étalonnage représentant l'indice de réfraction n de la solution de sucre en fonction de la concentration en masse de sucre C .



On mesure l'indice de réfraction du moût. Le réfractomètre indique $n = 1,348$.

3.5. Déterminer sa concentration en masse de sucre.

Il existe une relation de proportionnalité entre la concentration en masse de sucre et le degré d'alcool : une concentration de $17 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ de sucre dans un moût permet d'obtenir 1° d'alcool à la fin du processus.

3.6. Calculer le degré d'alcool maximal qu'il est possible d'obtenir à partir du moût de ce jus si tout le sucre était transformé en alcool.