Épreuves communes de seconde 2023 Physique-Chimie CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr	
CLASSE : Seconde	**VOIE :** ☒ Générale

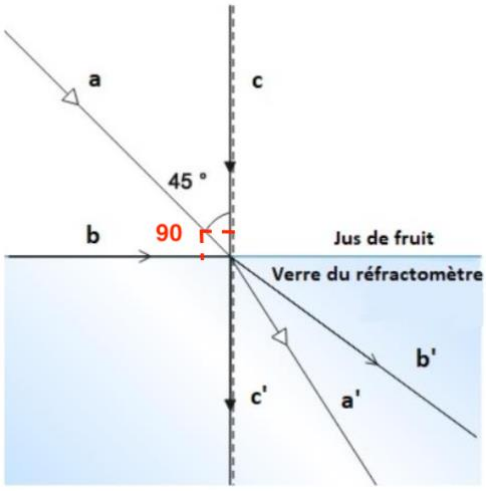
EXERCICE Modélisation d'un réfractomètre portable (10 points)

Q1.

Première loi de Snell-Descartes :
Le rayon lumineux réfléchi et le rayon lumineux réfracté sont dans le plan d'incidence.

Q2.

Expression de la seconde loi de Snell-Descartes
$n_{jus} \times \sin i = n_{verre} \times \sin r$
L'angle d'incidence est mesuré entre le rayon et la normale. Ici le rayon incident est parallèle au dioptre (b) donc l'angle d'incidence est perpendiculaire à la normale soit $i = 90°$
$n_{jus} \times \sin 90 = n_{verre} \times \sin r$
$n_{jus} \times 1 = n_{verre} \times \sin r$
$n_{jus} = n_{verre} \times \sin r$
Ainsi, dans ce cas particulier, l'expression de la seconde loi de Snell-Descartes s'écrit :
$n_{jus} = n_{verre} \times \sin r$

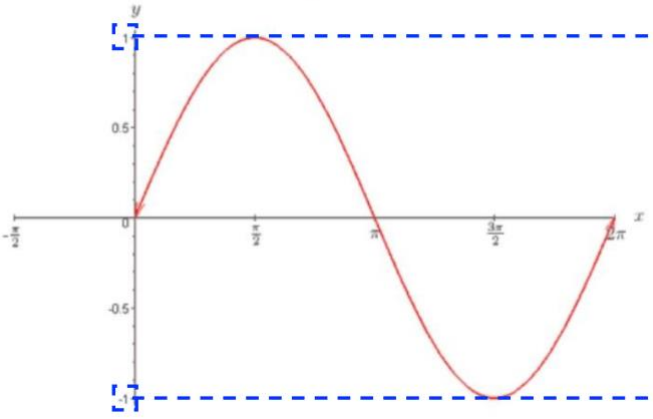


Q3.

$n_{jus} \times \sin i = n_{verre} \times \sin r$
$n_{verre} \times \sin r = n_{jus} \times \sin i$
$\sin r = \dfrac{n_{jus} \times \sin i}{n_{verre}}$

Or, mathématiquement la fonction sinus est comprise entre -1 et 1. Donc $\sin i \leq 1$
Ainsi,
$\sin r \leq \dfrac{n_{jus}}{n_{verre}}$
L'angle de réfraction ne peut donc pas prendre n'importe quelle valeur.

$y = \sin x$



Ainsi, il existe un « angle de réfraction limite » au-delà duquel aucun rayon réfracté ne puisse être observé. Cet angle de réfraction limite est obtenu pour un angle d'incidence de 90°.

Q4.

Le rayon réfracté est compris entre 0 et l'angle limite de réfraction (question 3).
La partie blanche correspond à la zone éclairée par le faisceau réfracté.
Ainsi, la zone inférieure doit être blanche.
Le schéma qui représente ce que l'on observe à travers le réfractomètre portable est donc le schéma 2.

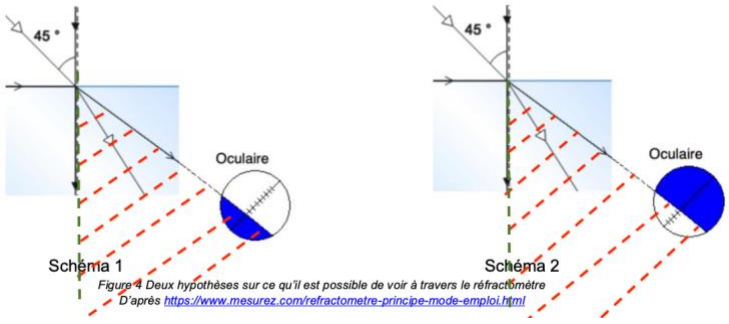


Figure 4 Deux hypothèses sur ce qu'il est possible de voir à travers le réfractomètre
D'après https://www.mesurez.com/refractometre-principe-mode-emploi.html

Q5.

$$n_{jus} \times \sin i = n_{verre} \times \sin r$$

$$n_{jus} = \frac{n_{verre} \times \sin r}{\sin i}$$

Dans notre cas l'angle de réfaction limite est de 52,0°. Or dans le cas d'un angle de réfraction limite, l'angle d'incidence de 90°.

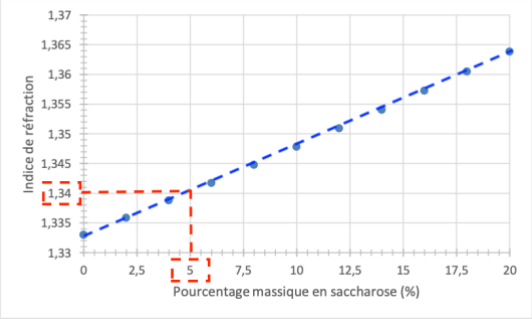
$$n_{jus} = \frac{1{,}70 \times \sin 52{,}0}{\sin 90}$$

$$n_{jus} = 1{,}34$$

Ainsi, l'indice de réfraction de ce jus vaut n_{jus} = 1,34.

Q6.

Graphiquement, pour un indice de réfraction n_{jus} = 1,34, on lit que le pourcentage massique en saccharose de 5 %.



D'après le sujet : « On considère qu'on peut récolter une pomme si le pourcentage massique en saccharose du jus qui en a été extrait est au minimum de 11,5 %. ».
Le pourcentage mesuré étant inferieur, il n'est pas conseillé à l'agricultrice de récolter les pommes de son verger.

Cependant, d'autres considérations peuvent être prises en compte pour savoir si il est remps de récolter les pommes, comme les conditions climatiques à venir (ensoleillement, température, intempéries…) ou encore des contraintes économiques ou logistiques.