

Nom : .....		Classe : .....		Date : .....	
<b>T.P. Sciences physiques</b>			<b>Optique 1 : La réflexion et la réfraction</b>		
Compétence	Questions	Appréciation			
		1	2	3	4
S'approprier					
Analyser / Raisonner					
Réaliser					
Valider					
Communiquer					

### Activité 1 Le catadioptre ou réflecteur

Le **catadioptre** ou réflecteur est un dispositif rétro réfléchissant qui permet d'être vu la nuit lorsqu'il est éclairé.

**Problème** : Comment un catadioptre peut-il briller dans la nuit ?



1) **Réaliser** les expériences suivantes :

a) Placer un miroir face à la source lumineuse (schéma ci-dessous), le rayon lumineux incident est dévié. Dessiner le rayon réfléchi par le miroir. Les deux rayons sont-ils parallèles ?

.....

b) Positionner un 2<sup>ème</sup> miroir perpendiculaire au 1<sup>er</sup>. Dessiner les rayons réfléchis après le 1<sup>er</sup> puis le 2<sup>ème</sup> miroir. Le rayon réfléchi après les deux miroirs est-il parallèle au rayon incident ?

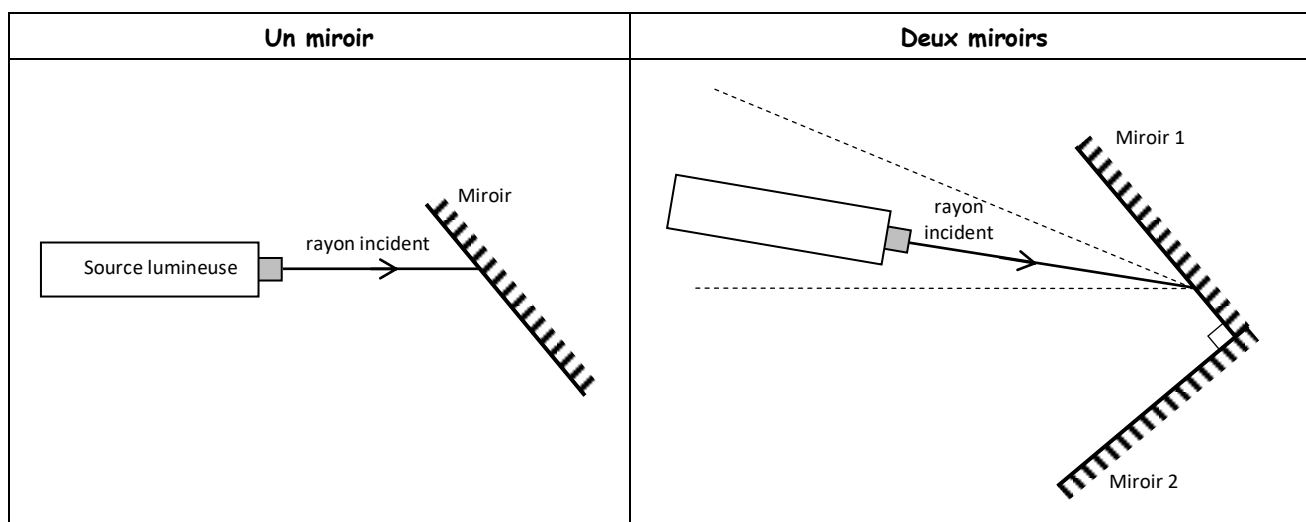
.....

Déplacer légèrement la source lumineuse afin de modifier l'angle d'incidence (pointillés). Indiquer la direction prise par le rayon réfléchi après le 2<sup>ème</sup> miroir par rapport au rayon incident.

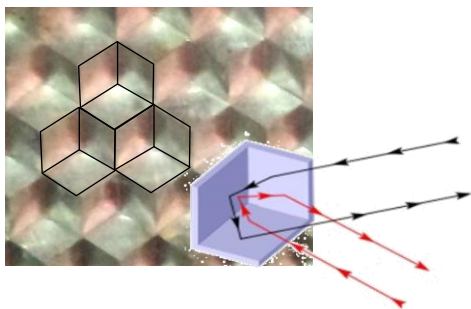
.....

.....

.....



- 2) Conclusion : **Donner** la propriété d'un catadioptré avec 3 miroirs en s'aidant du schéma ci-dessous et expliquer pourquoi il brille lorsqu'il est éclairé par une lumière provenant de notre position.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

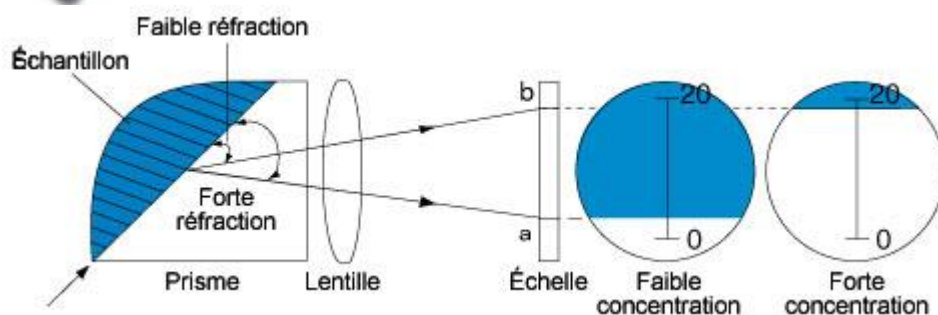
.....

### Activité 2 Le réfractomètre

Il s'agit d'un appareil de mesure qui permet de déterminer le **pourcentage massique de sucre** contenu dans un liquide (Exemple : jus de raisin dans un vignoble pour connaître le bon moment de la récolte) grâce à la mesure de la **réfraction** de la lumière.



Au travers de l'oculaire, on relève la valeur du pourcentage de sucre sur la graduation de gauche à l'intersection des 2 parties de couleurs différentes. Ici, la mesure est de **13%** soit **13 g de sucre pour 100 g de jus**.



Les rayons lumineux de la lumière naturelle sont plus ou moins réfractés par la goutte de liquide dans un prisme à haut indice selon la quantité de sucre qu'elle contient. Une échelle permet la lecture du pourcentage.

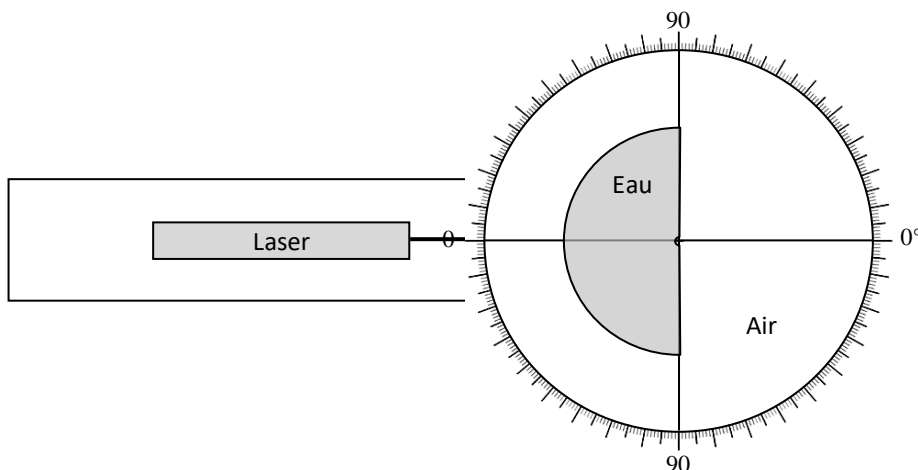
### Partie A : Indice de réfraction de l'eau pure (non sucrée) par la méthode de l'angle limite

- 1) Placer précisément le laser de telle manière que son faisceau soit aligné selon l'axe  $0^\circ - 0^\circ$ .

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

- 2) Tourner le plateau et déterminer l'angle limite incident  $\lambda$  pour lequel le rayon réfracté disparaît :

$\lambda = \dots\dots\dots$





**Appel n°1 : Faire vérifier l'angle  $\lambda$**

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  $\sin(\lambda) = \frac{n_2}{n_1}$

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  $n_1$  de l'eau arrondi à 0,01.

.....

.....

.....

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



**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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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



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

**Conclusion**

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

.....

.....

Expliquer le fonctionnement du réfractomètre.

.....

.....

.....

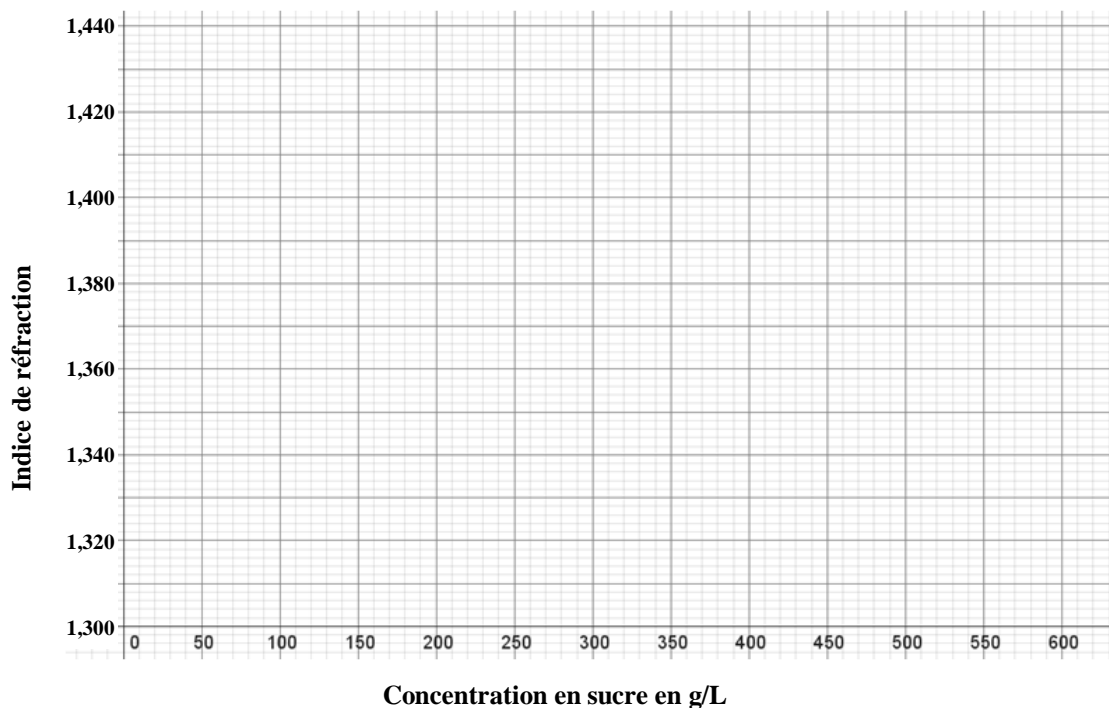
.....

### Partie C : Fonctionnement d'un réfractomètre

Des mesures d'indices de réfraction pour des solutions sucrées à 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.



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

.....

.....