

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES
DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET 0.15

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : Page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : Page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance, destinée à l'examineur : Page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : Page 5/5
- un document «sujet» destiné au candidat sur lequel figurent l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/5 à 5/5

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

OPTIQUE

ÉTUDE DE LA CONCENTRATION D'UN SIROP
PAR RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**SUJET : ÉTUDE DE LA CONCENTRATION D'UN SIROP
PAR RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE****1- OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de vérifier :

les savoir-faire expérimentaux :

- réaliser un montage expérimental à partir d'un schéma ;
- régler un appareil ;
- utiliser un appareil de mesure ;
- exécuter un protocole expérimental.

le compte rendu d'une activité expérimentale :

- rendre compte d'observations ;

2- MANIPULATIONS :

- matériel utilisé : voir la fiche de matériel ;
- déroulement : voir le sujet élève ;
- remarques :
 - la source doit être réglée de façon à obtenir un faisceau lumineux assez fin ;
 - le T.P. doit être réalisé dans un lieu relativement sombre.

3- ÉVALUATION :

L'examineur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue. Cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Évaluation pendant la séance :

- utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance » ;
- comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat ;
- à l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille ;
- pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

Pour un appel, l'examineur évalue une ou plusieurs tâches.

Lorsque l'examineur est obligé d'intervenir, dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.

Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point ;
- corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR**SUJET : ÉTUDE DE LA CONCENTRATION D'UN SIROP
PAR RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE**

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les professeurs évaluateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.

PAR POSTE CANDIDAT :

- une source lumineuse ;
- une alimentation adaptée à la source lumineuse utilisée, avec interrupteur ;
- des fils conducteurs ;
- un ensemble disque gradué ;
- une cuve demi-cylindrique transparente étiquetée « Solution A » et remplie de cette solution ;
- une cuve demi-cylindrique transparente vide
- un bécher étiqueté « Solution B » et contenant suffisamment de cette solution pour remplir la cuve ;
- un bécher étiqueté « Solution X » et contenant suffisamment de cette solution pour remplir la cuve ;
- une calculatrice avec fonctions trigonométriques.

POSTE EXAMINATEUR :

- le matériel ci-dessus en réserve en un exemplaire ;
- les trois solutions A, B et X en réserve et en quantités suffisantes : voir plus loin la préparation de ces solutions.

REMARQUES ET CONSEILS :

- la source doit être réglée de façon à obtenir un faisceau lumineux assez fin ;
- le T.P. doit être réalisé dans un lieu relativement sombre ;
- la solution A est un sirop de canne du commerce ;
- la solution X est préparée en diluant deux fois le sirop de canne dans de l'eau ;
- la solution B est préparée en diluant 5 fois le sirop de canne dans de l'eau ;
- Les indices de réfractons dépendent du sirop de canne utilisé. Il faut donc réaliser le TP et modifier éventuellement les valeurs données dans le sujet destiné au candidat pour n_A ($1,49 \pm 0,01$ en page 4/5) et n_B ($1,39 \pm 0,01$ en page 5/5).

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE

**SUJET : ÉTUDE DE LA CONCENTRATION D'UN SIROP
PAR RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE**

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Appels	Vérifications de tâches	Évaluations
Appel n°1	Positionnement correct de la cuve. La lumière passe par le centre I du disque gradué.	* *
	Réglage de l'angle d'incidence ($i_1 = 45^\circ$).	*
	Mesure de l'angle de réfraction \hat{i}_2 pour $i_1 = 45^\circ$.	*
Appel n°2	Vérification de la valeur des angles de réfraction.	* *
Appel n°3	Positionnement correct de la cuve. La lumière passe par le centre I du disque gradué.	*
	Réglage du dispositif sur l'angle limite de réfraction.	* *
	Lecture de λ_A .	*
Appel n°4	Positionnement correct de la cuve. La lumière passe par le centre I du disque gradué.	*
	Réglage du dispositif sur l'angle limite de réfraction.	*
	Lecture de λ_B .	*
Appel n°5	Remise en état du poste de travail.	*

Pour un appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches.

Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir, dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

**SUJET : ÉTUDE DE LA CONCENTRATION D'UN SIROP
PAR RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE**

NOM et Prénom du CANDIDAT :	N° :
Date et heure évaluation :	N° poste de travail :

	Barème	Note
Évaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	14	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Calculs de $\sin i_2$ arrondi à 0,001 et de $\frac{\sin i_1}{\sin i_2}$ pour la solution X	1,5	
Calcul de la moyenne, arrondie à 0,001 des valeurs de $\frac{\sin i_1}{\sin i_2}$	1	
Calcul de n_A et comparaison avec la valeur donnée	1	
Calcul de n_B et comparaison avec la valeur donnée	1	
Placement conforme de «Solution X » dans le tableau	0,5	
Choix de la proposition conforme aux résultats	0,5	
Estimation de la dilution	0,5	

NOM et SIGNATURE des EXAMINATEURS	Note sur 20	
--	--------------------	--

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES
SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT
ÉTUDE DE LA CONCENTRATION D'UN SIROP
PAR RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.



Dans la suite du document, ce symbole signifie qu'il faut appeler l'examineur.

BUT DES MANIPULATIONS :

Utilisation de l'indice de réfraction d'une solution sucrée pour estimer sa concentration.

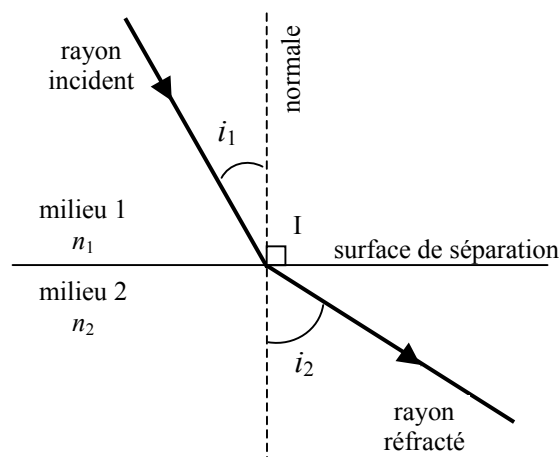
Rappel :

Loi de la réfraction :

Lorsqu'un rayon lumineux d'angle d'incidence de mesure i_1 passe d'un milieu transparent, homogène et isotrope d'indice de réfraction n_1 à un milieu transparent, homogène et isotrope d'indice de réfraction n_2 , le rayon réfracté, lorsqu'il existe, fait un angle de réfraction de mesure i_2 telle que :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2 \quad (\text{Loi de Descartes})$$

(dans l'exemple schématisé ci-dessous $n_1 > n_2$)

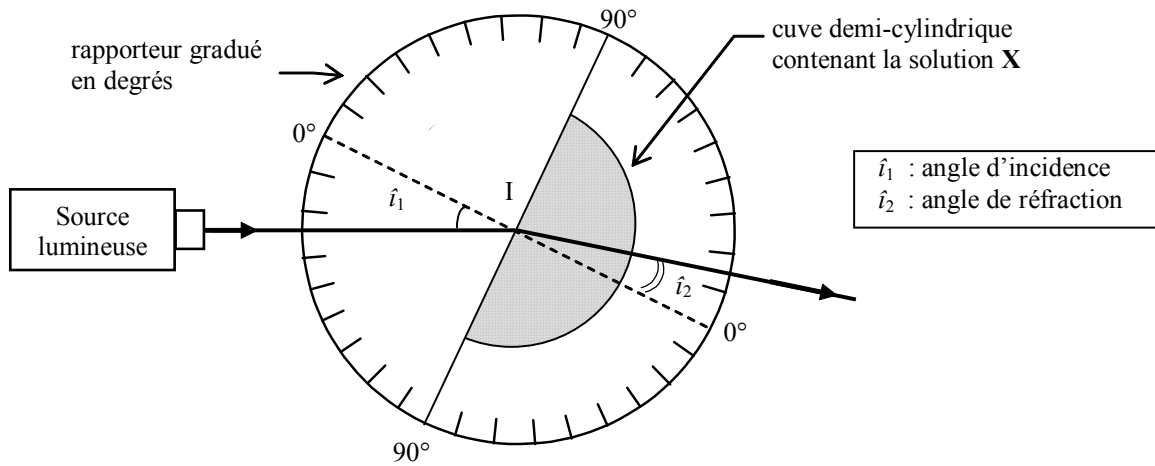


TRAVAIL À RÉALISER :

1. Détermination de l'indice de réfraction de la solution X.

La solution X est un sirop de concentration inconnue préparé par dilution d'un sirop de canne.

- Remplir une cuve demi-cylindrique vide avec la solution X sur une hauteur d'environ 2 cm.
- Réaliser le montage ci dessous :



- Régler le dispositif de manière à ce que :
 - la cuve demi-cylindrique soit disposée comme indiqué sur la figure ci-dessus;
 - le rayon incident passe par le centre I du disque gradué ;
 - l'angle d'incidence mesure $i_1 = 45^\circ$.
- Lire sur le disque gradué la valeur i_2 de l'angle de réfraction.
- Reporter la valeur i_2 de cet angle dans le tableau ci-dessous.



Appel n° 1 :
Faire vérifier le montage ainsi que la mesure effectuée.

- Pour chacune des autres valeurs de l'angle d'incidence i_1 indiquées dans le tableau ci-dessous, effectuer la mesure de l'angle de réfraction i_2 et compléter la deuxième ligne du tableau.
- Calculer $\sin i_2$ arrondi à 0,001.

i_1 (°)	45	50	55	60	65	
i_2 (°)						
$\sin i_1$	0,707	0,766	0,819	0,866	0,906	
$\sin i_2$						Moyenne
$\frac{\sin i_1}{\sin i_2}$						

Dans ce dispositif, la lumière passe du milieu 1 (l'air), d'indice $n_1 = 1$, au milieu 2 (la solution X) d'indice de réfraction n_X .

On déduit de la loi de Descartes la relation : $n_X = \frac{\sin i_1}{\sin i_2}$

- Calculer $\frac{\sin i_1}{\sin i_2}$ arrondi à 0,001 (compléter le tableau)
- Calculer la moyenne de ces valeurs et noter dans le tableau le résultat, arrondi à 0,001.
- Donner la valeur de l'indice n_X de réfraction de la solution X $n_X =$



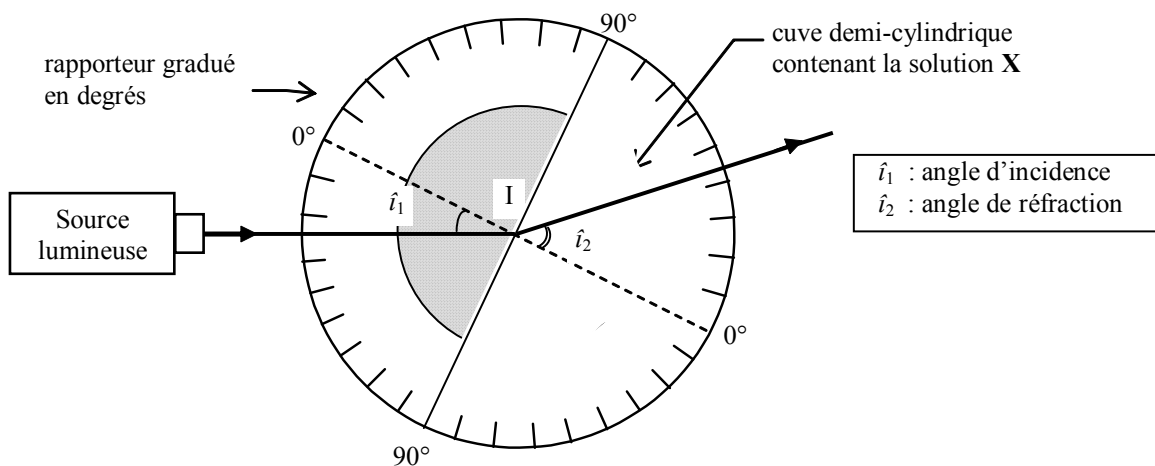
Appel n° 2 :
Faire vérifier les mesures et l'indice de réfraction.

- Vider le contenu de la cuve dans le récipient étiqueté « Solution X »

2. Vérification de l'indice de réfraction de la solution A.

La solution A est le sirop de canne pur.

- Réaliser le montage ci-dessous avec la cuve contenant la solution A.



- Régler le dispositif de manière à ce que :
 - la cuve demi-cylindrique soit disposée comme indiqué sur la figure ci-dessus;
 - le rayon incident passe par le centre I du disque gradué ;
 - l'angle d'incidence mesure $i_1 = 20^\circ$.
- Augmenter progressivement la valeur de l'angle d'incidence i_1 jusqu'à obtenir la disparition du rayon réfracté.
 L'angle d'incidence obtenu est « l'angle limite de réfraction » ; sa mesure est notée λ .
- Noter la valeur de l'angle limite de réfraction de la solution A : $\lambda_A = \dots\dots\dots$



Appel n° 3 : Faire vérifier le montage et la valeur λ_A .

L'indice de réfraction n_A de la solution A peut se calculer à partir de la valeur de l'angle limite λ_A à l'aide de la relation :
$$n_A = \frac{1}{\sin \lambda_A}$$

- Calculer l'indice n_A de la solution A arrondi à 0,001:

.....

.....

L'indice de réfraction de la solution A est : $n_A = \dots\dots\dots$

Pour la solution A, on donne un indice de réfraction de $1,49 \pm 0,01$.

- Comparer la valeur n_A , trouvée précédemment, avec cette valeur.

.....

.....

3. Vérification de l'indice de réfraction de la solution B.

La solution B est une solution préparée en diluant 5 fois le sirop de canne dans de l'eau.

- Remplir la cuve demi-cylindrique vide avec la solution B sur une hauteur d'environ 2 cm.
- Dans le dispositif précédent, remplacer la cuve par celle contenant la solution B.
- Régler le dispositif de manière à ce que :
 - le rayon incident passe par le centre I du disque gradué ;
 - l'angle d'incidence mesure $i_1 = 20^\circ$.
- Augmenter progressivement la mesure de l'angle d'incidence i_1 jusqu'à obtenir la disparition du rayon réfracté.
- Noter la valeur de l'angle limite de réfraction de la solution B : $\lambda_B =$



Appel n° 4 : Faire vérifier le montage et la valeur de λ_B .

L'indice de réfraction de la solution B peut se calculer à partir de la valeur de l'angle limite λ_B à l'aide de la relation :
$$n_B = \frac{1}{\sin \lambda_B}$$

- Calculer l'indice n_B de la solution B arrondi à 0,001:

.....

.....

L'indice de réfraction de la solution B est : $n_B = \dots\dots\dots$

Pour la solution B, on donne un indice de réfraction de $1,39 \pm 0,01$.

- Comparer la valeur n_B , trouvée précédemment, avec cette valeur.

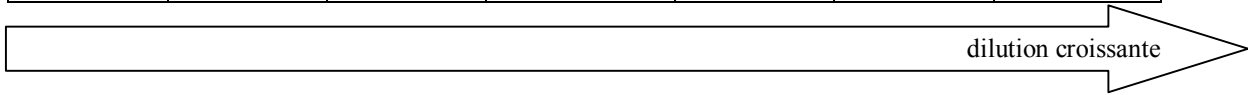
.....

.....

4. Exploitation des mesures.

- Placer dans le tableau ci-dessous « Solution X » en fonction de l'indice de réfraction n_X déterminé au paragraphe 1.

.....	Solution A $n_A = 1,49$ non diluée	Solution B $n_B = 1,39$ diluée 5 fois	Eau pure $n_{\text{eau}} = 1,33$
-------	--	-------	---	-------	-------------------------------------	-------



- Entourer la proposition qui correspond aux résultats précédents :

- Lorsqu'on dilue un sirop son indice de réfraction ne change pas
- Plus on dilue un sirop plus son indice de réfraction augmente
- Plus on dilue un sirop plus son indice de réfraction diminue

- Estimer la dilution de la solution X en fonction de sa place dans le tableau ci-dessus :

.....

.....

.....

5. Rangement du poste de travail.

- Vider le contenu de la cuve dans le récipient étiqueté « Solution B »
- Remettre en état le poste de travail.



Appel n° 5 : Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examineur.