

NOM :

2nde15 CONTRÔLE DE SCIENCES PHYSIQUES 16/12/2003

Lors de la correction il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction de la copie.

Les réponses seront **expliquées** et données, si possible, sous forme **littérale** puis **numérique**.

I Une espèce (9 points, les différentes étapes sont indépendantes)

Le méthanoate d'éthyle est une espèce chimique incolores qui possède une odeur caractéristique de rhum ; on le prépare par une synthèse (étape 1) puis on l'extrait du milieu réactionnel (étape 2) et on le caractérise par chromatographie (étape 3).

Étape 1 : Synthèse de l'espèce chimique

Dans un ballon de 250 mL, on introduit 25 mL d'éthanol, 20 mL d'acide méthanoïque, quelques gouttes d'acide sulfurique et quelques grains de pierre ponce. On chauffe le contenu du ballon à reflux, pendant une demi-heure.

1. Quel est l'intérêt du chauffage à reflux ? /1
2. Quels sont les réactifs et un des produits de cette réaction chimique ? /1

Étape 2 : Extraction de l'espèce chimique

Après avoir refroidi le ballon, on verse son contenu dans une ampoule à décanter contenant 25 mL d'eau distillée. On agite le tout et on laisse décanter. On observe deux phases.

3. En vous aidant du tableau de données ci-dessous :

- Indiquer quelle est la composition théorique de la phase aqueuse.
- Indiquer dans quelle phase se trouve le méthanoate d'éthyle.
- Représenter l'ampoule après décantation. /2

	éthanol	acide méthanoïque	méthanoate d'éthyle	acide sulfurique
densité	0,79	1,22	0,92	1,84
température d'ébullition (°C)	78	101	55	330
miscibilité avec l'eau	totale	très grande	très faible	très grande
couleur	incolore	incolore	incolore	incolore

Étape 3 : Chromatographie

Pour connaître la composition de la phase organique synthétisée, on réalise une chromatographie.

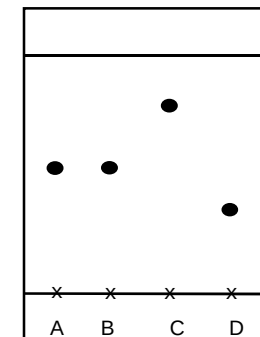
On effectue les dépôts suivants :

Dépôt A : méthanoate d'éthyle

Dépôt B : phase organique synthétisée

Dépôt C : éthanol

Dépôt D : linalol



Après révélation, on obtient le chromatogramme ci-dessus.

4. Quelle(s) conclusion(s) pouvez-vous en tirer ? /2
5. Pourquoi doit-on effectuer une révélation ? /1
6. Calculer le rapport frontal, dans les conditions de l'expérience, du méthanoate d'éthyle. De quoi dépend cette grandeur ? /2

II Longueur d'onde (3 points, les questions 1 et 2 sont indépendantes)

- 1/ Quelles sont les longueurs d'ondes extrêmes et les couleurs correspondantes des radiations monochromatiques visibles par l'œil humain ? /1
- 2/ Attribuer à chaque radiation monochromatique ci-dessous une longueur d'onde parmi celles proposées.
jaune, indigo, vert 200nm, 440 nm, 550nm, 580 nm, 900 nm. /1

III Réfraction de la lumière (8 points, les deux parties sont indépendantes)

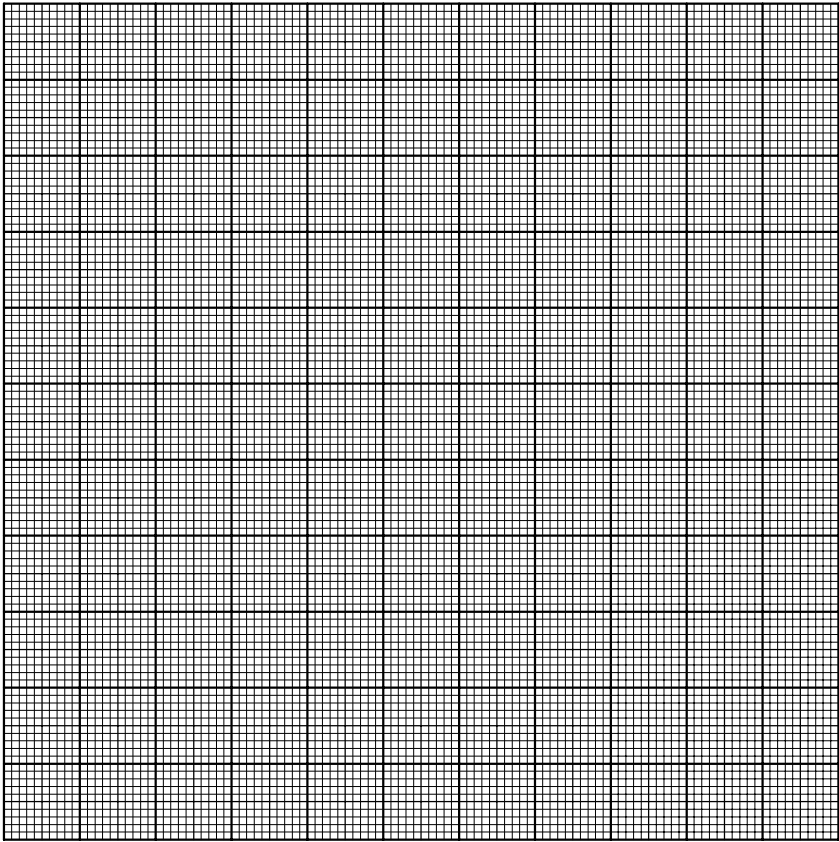
1. Lors d'une série de mesures effectuées pour la réfraction air/verre, un élève a obtenu les résultats indiqués en annexe (i_1 est l'angle dans l'air, i_2 est l'angle dans le verre).
 - 1.a/ Tracer la courbe représentative de $\sin i_1$ en fonction de $\sin i_2$ sur la feuille annexe qui est à coller dans votre copie. Que pouvez-vous dire en observant l'allure de la courbe obtenue ? /3
 - 1.b/ Déterminer, à partir de la courbe, l'indice de réfraction n du verre étudié /2
2. Un plongeur sous marin est dans l'eau d'indice $n_{\text{eau}}=1,33$. Il dirige sa lampe torche étanche vers la surface avec un angle d'inclinaison $i_1 = 25^\circ$ par rapport à la normale. Quelle est l'inclinaison du faisceau réfracté dans l'air d'indice $n_{\text{air}} = 1,00$? Faire un schéma. /3

Données :

Les couleurs conventionnelles de l'arc en ciel sont, dans l'ordre : rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo, violet..

nom :

i ₁ (°)	20	30	40	50	60	70	80
i ₂ (°)	14	20	26	32	37	40	43
sin i ₁	0,34	0,50	0,64	0,77	0,87	0,94	0,98
sin i ₂	0,24	0,34	0,44	0,53	0,60	0,64	0,68

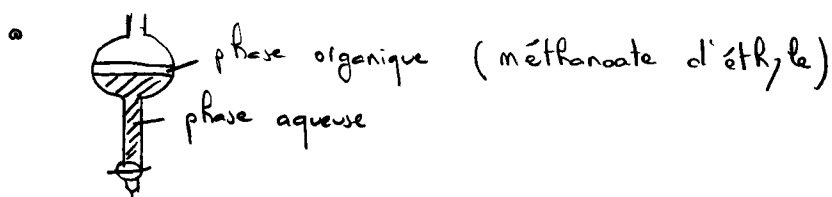


I 1. Le chauffage est destiné à accélérer la transformation des réactifs en produits.
Le reflux est destiné à éviter la perte par évaporation des espèces les plus volatiles.

2. Les réactifs sont : l'éthanol, l'acide méthanoïque et l'acide sulfurique.
L'un des produits est le méthanoate d'éthyle.

3) • La phase aqueuse doit contenir les espèces miscibles avec l'eau :
éthanol, acide méthanoïque et l'acide sulfurique restants.

• Le méthanoate d'éthyle n'est pas dans la phase aqueuse car il n'est pas miscible avec l'eau. Il doit constituer la phase organique.



Le méthanoate d'éthyle est au dessus car sa densité est inférieure à celle de l'eau.

4) La phase organique contient du méthanoate d'éthyle (taches à la même hauteur) et ne contient pas d'éthanol ni de l'acide (absence de tache).

5) Il faut effectuer une révélation car les différentes espèces sont incolores.

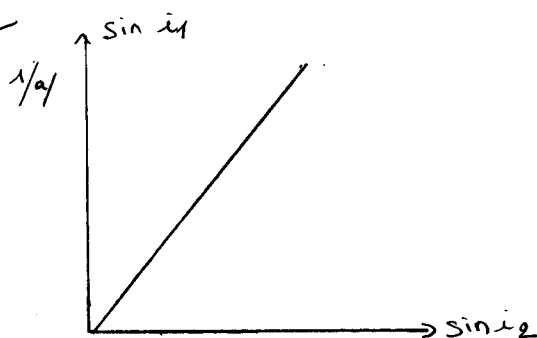
6) $R_f(\text{méthanoate d'éthyle}) = \frac{\text{distance espèce}}{\text{distance solvant}} = \frac{1,7}{3,1} = 0,55$

R_f dépend de la nature de l'élément et de la phase fixe et de la température.

II 1/ Couleurs visibles entre violet ($\lambda = 400 \text{ nm}$) et rouge ($\lambda = 800 \text{ nm}$).

2/ Indigo : 440 nm , vert : 550 nm , jaune 580 nm

III



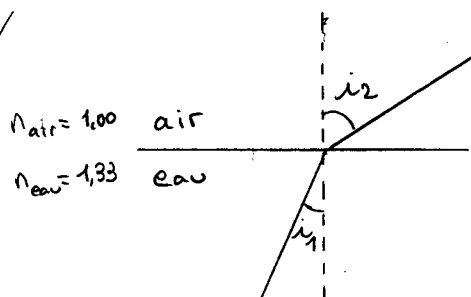
La courbe est une droite passant par l'origine :
Il y a proportionnalité entre $\sin i_1$ et $\sin i_2$

1/b/ air (indice = 1,00) $\rightarrow$ verre (indice n)

$$1,00 \sin i_1 = n \sin i_2$$

$$\text{donc } n = \frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{1,00}{0,70} = 1,4$$

2/



$$n_{\text{eau}} \sin i_1 = n_{\text{air}} \sin i_2$$

$$\text{donc } \sin i_2 = \frac{n_{\text{eau}} \sin i_1}{n_{\text{air}}} = \frac{1,33 \times \sin 25^\circ}{1,00}$$

$$\text{donc } \sin i_2 = 0,56208 \dots$$

$$\Rightarrow i_2 = 34^\circ$$