

Baccalauréat technologique série STL

Épreuve de spécialité sciences physique et chimique en laboratoire

Éléments de correction – Liens avec les programmes

Les océans : entre trésor et carte

Le sujet comporte deux parties indépendantes

Partie 1

Les océans : une carte des courants

- A. Compréhension du dispositif
- B. Utilisation du courantomètre
- C. Une correction à prendre en compte

Partie 2

Les océans : trésor pour l'exploration pharmaceutique

- A. Étude d'un cycle
- B. Application au laboratoire
- C. Développement durable

PARTIE 1 – les océans : carte des courants – 10 points

A. COMPREHENSION DU DISPOSITIF DE MESURE – 4 points.

Question	Éléments de correction	Notions et contenus – Capacités exigibles	Barème
A1	La vitesse est comptée positive car « les particules se rapprochent de l'émetteur. ». Donc Δf est une valeur positive : $f_{\text{reçue}}$ est donc supérieure à $f_{\text{émise}}$.	Effet Doppler Relier le décalage en fréquence d'une onde émise par une source en mouvement à la vitesse de la source.	1 1
A2	On ne tenant compte que de la composante de la vitesse sur la selon la direction $(0, \vec{u})$, on arrive à $\Delta f = 15 \text{ Hz}$. Donc $f_{\text{reçue}} = 74,940 \text{ kHz}$	Effet Doppler Relier le décalage en fréquence d'une onde émise par une source en mouvement à la vitesse de la source.	2

B. UTILISATION DU COURANTOMETRE – 5 points.

Question	Éléments de correction	Notions et contenus – Capacités exigibles	Barème
B1	Pour un angle de 22° , $\Delta t = 2 \times \text{distance-aller} / C = 1,4 \text{ s}$. La durée d'une salve – 20 ms – est beaucoup plus petite que les temps séparant deux salves – 1,0 s – et le temps nécessaire à l'aller-retour – 1,4 s permettant de bien distinguer deux salves successives. De plus, les 0,4 s de différence permettent de bien dissocier les salves d'émission et les salves de réception.	Propagation Relier durée de parcours, distance parcourue et célérité. Préambule du programme Dans l'accomplissement de la démarche scientifique, l'élève doit être capable de prélever des informations pertinentes ... et de les exploiter.	1 0,5 0,5
B2	Si $I = P/S$, on peut établir que l'intensité sonore est proportionnelle à la puissance. Ainsi, à 1000 m de profondeur, la perte de puissance est de 100 dB, Donc l'intensité sonore est divisée par un facteur 10^{10} , la puissance sonore aussi. Donc, $P_{\text{reçue}} = 800 \times 10^{-10} \text{ W}$.	Effets dissipatifs ; amortissement. Dans l'accomplissement de la démarche scientifique, l'élève doit être capable de prélever des informations pertinentes ... et de les exploiter. Réflexion, absorption et transmission d'une onde. Utiliser les coefficients énergétiques dans l'étude de cas concrets simples.	1 1
B3	Si la précision est de : $1\% \pm 5 \text{ mm/s}$, on évalue l'erreur à 8 mm/s	Incertitude et notions associées.	

	<p>et donc $\sigma = 4,6 \text{ mm/s}$</p> <p>Pour une incertitude exprimée en cm/s : $2\sigma = 1 \text{ cm/s}$</p> <p>Donc $29 \text{ cm/s} < V < 31 \text{ cm/s}$</p>	<p>Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure.</p> <p>Expression du résultat.</p> <p>Exprimer le résultat ... incertitude de mesure associée à un niveau de confiance.</p>	<p>1</p>
--	---	--	----------

C – UNE CORRECTION A PRENDRE EN COMPTE – 1 point.

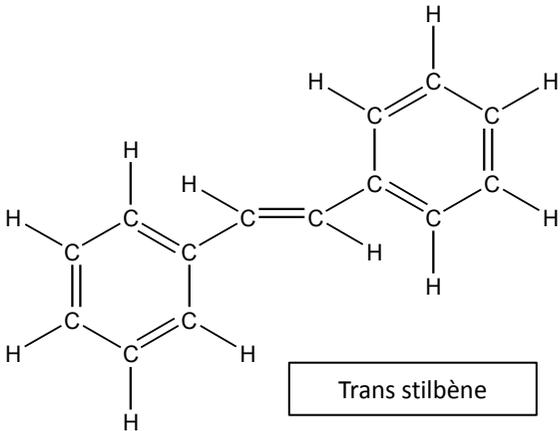
Question	Éléments de correction	Notions et contenus – Capacités exigibles	Barème
	<p>Une variation de la célérité va entraîner un phénomène de réfractons et une courbure des faisceaux ultrasonore : la distance parcourue est donc modifiée, alors que la précision de la mesure n'est que de 1%.</p>	<p>Réflexion, réfraction ...</p> <p>Expliciter les phénomènes se produisant lorsqu'une onde change de milieu de propagation.</p>	<p>1</p>

PARTIE 2 – les océans : trésor pour l'exploration pharmaceutique – 10 points

A. ETUDE DU CYCLE – 4 points.

Question	Éléments de correction	Notions et contenus – Capacités exigibles	Barème
A1-a	<ul style="list-style-type: none"> - Réactif initial (iodobenzène) : R – X - Oléfine : CH₂ = CHR' - Produit final de la réaction de couplage : R – CH = CH – R' 	Mécanismes réactionnels : étapes d'un mécanisme.	1
A-1-b	Le palladium est un catalyseur : régénéré à la 5 ^{ème} étape, il n'est donc pas consommé tout en participant au cycle.	Mécanismes réactionnels : catalyseurs. Identifier un catalyseur dans un mécanisme fourni.	0,5
A2-a	<p>Les liaisons polarisées dans l'organométallique R – Pd – X : carbone – palladium et palladium – iode</p> <p>Charges partielles : – sur C, – sur I qui sont plus électronégatifs que le Pd et donc + et + sur Pd.</p>	Échelle d'électronégativité et polarité des liaisons. Écrire les formules de Lewis des entités chimiques en faisant apparaître les charges et les charges partielles.	0,5
A2-b	Il s'agit d'une oxydation accompagnée d'une perte d'électron.	Programme de première Réaction d'oxydation. Distinguer les différents types de réaction.	0,5
A2-c	<p>La 2^{ème} étape est une addition - carbométallation</p> <p>La 4^{ème} étape est une élimination – déshydrémétallation.</p> <p>Signification des flèches : elles représentent les déplacements des doublets électroniques qui illustrent la formation ou la rupture de liaisons lors d'une étape d'un mécanisme.</p>	<p>Mécanismes réactionnels : étapes d'un mécanisme.</p> <p>Reconnaître dans un mécanisme une addition, une substitution, une élimination et une réaction acide-base.</p> <p>Relier le formalisme des flèches représentant le déplacement de doublets électroniques à la formation ou à la rupture de liaisons dans les étapes d'un mécanisme fourni.</p>	0,5 0,5
A2-d	La libre rotation C-C permet d'obtenir l'élimination de H-Pd-X dans l'étape (4).	Préambule du programme Dans l'accomplissement de la démarche scientifique, l'élève doit être capable de prélever des informations pertinentes ... et de les exploiter.	0,5

B. APPLICATION AU LABORATOIRE – 4 points

Question	Éléments de correction	Notions et contenus – Capacités exigibles	Barème						
	<p>Rapport.</p> <p><i>Les mots-clefs sont en gras et en italique</i></p> <p>1. Méthodes d'analyse.</p> <p>Le chromatogramme prouve que le produit recristallisé ne contient que du trans(E)stilbène : au niveau du dépôt N°3, on observe une seule tache qui migre à la même hauteur que le trans(E)stilbène commercial (dépôt 1) . Ce chromatogramme indique que la recristallisation a permis d'éliminer les traces de l'isomère cis.</p> <p>Le spectre infrarouge du produit confirme la présence du stilbène</p> <div style="text-align: center;">  <p>Trans stilbène</p> </div> <table border="1" data-bbox="315 1166 1240 1366"> <tbody> <tr> <td>$\sigma = 3050 \text{ cm}^{-1}$</td> <td>$C_{\text{tri}}\text{-H}$ Aromatique</td> <td>vibration de valence</td> </tr> <tr> <td>$\sigma = 1600 \text{ cm}^{-1}$</td> <td>$C_{\text{tri}}=C_{\text{tri}}$ Alcène conjugué*</td> <td>vibration de valence</td> </tr> </tbody> </table>	$\sigma = 3050 \text{ cm}^{-1}$	$C_{\text{tri}}\text{-H}$ Aromatique	vibration de valence	$\sigma = 1600 \text{ cm}^{-1}$	$C_{\text{tri}}=C_{\text{tri}}$ Alcène conjugué*	vibration de valence	<p>Augmentation du rendement de la synthèse d'un produit : par limitation des réactions concurrentes : stéréosélectivité.</p> <p>Analyse structurale : spectroscopie IR.</p> <p>A partir de tables de données, de spectres ou de logiciels : Identifier des groupes fonctionnels par analyse d'un spectre IR</p>	<p>1</p> <p>1</p>
$\sigma = 3050 \text{ cm}^{-1}$	$C_{\text{tri}}\text{-H}$ Aromatique	vibration de valence							
$\sigma = 1600 \text{ cm}^{-1}$	$C_{\text{tri}}=C_{\text{tri}}$ Alcène conjugué*	vibration de valence							

$\sigma = 1450, 1500 \text{ cm}^{-1}$	$C_{\text{tri}}=C_{\text{tri}}$ Aromatique	vibration de valence	
$\sigma = 600, 700, 800 \text{ cm}^{-1}$	$C_{\text{tri}}-H$ Aromatique monosubstitué	vibration de déformation	

**La conjugaison conduit à un abaissement du nombre d'onde*

Cette purification a été possible car seul le trans-stilbène est insoluble dans l'éthanol.

2. **Rendement.** Les quantités de matière introduites indiquent que le réactif limitant est l'iodobenzène, à raison de 0,059 mol. La quantité de matière obtenue de stilbène est de 0,033 mol. On peut ainsi établir que le **rendement** a pour valeur 56%.

3. **Conclusion.** Ce protocole permet de n'obtenir que des traces de l'un des stéréo-isomères et de les éliminer lors de la recristallisation. Il est donc **stéréo- sélectif**.

Programme de première.
Contrôle de pureté
Argumenter sur la pureté d'un produit à l'aide d'une observation, d'une série de mesures, d'une confrontation entre une mesure et une valeur tabulée.
Déterminer un rendement de synthèse

Augmentation du rendement de la synthèse d'un produit :
par limitation des réactions concurrentes : stéréosélectivité.

Inventorier les paramètres qui permettent d'améliorer un rendement de synthèse.

1

1

C. DEVELOPPEMENT DURABLE – 2 points

Question	Éléments de correction	Notions et contenus – Capacités attendues	Barème
	<p>Toute argumentation est acceptée.</p> <p>Principes de la chimie verte :</p> <p>(3) travailler dans des conditions plus sûres : basse température, pression atmosphérique</p> <p>(5) utiliser des solvants non toxiques</p> <p>(9) préférer les procédés catalytiques qui induisent des rendements élevés et des réactions sélectives</p>	<p>Programme de première.</p> <p>Analyse de l'impact environnemental d'une synthèse</p> <p>Chimie « verte »</p> <p>Citer les exigences en matière de chimie « verte » ou durable, en ce qui concerne les choix des matières premières, des réactions et des procédés, ainsi que d'écocompatibilité du produit formé.</p>	2