Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac STL, veuillez visiter :
bacstl.fr/annales-sujets-et-corriges

BAC STL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Baccalauréat technologique - Sciences et technologies de laboratoire

Session 2022 • Code sujet : **22-TLSPCLPO1** • Durée : **3 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Transformation du glucose en HMF** (14 questions) — **Page 3**
2. **Préchauffage du glucose dans un échangeur** (5 questions) — **Page 9**
3. **Dosage du glucose par une méthode chimique** (5 questions) — **Page 13**
4. **Dosage du glucose par une méthode physique** (6 questions) — **Page 15**
5. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 18**

Sujet officiel (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Sciences physiques et chimiques en laboratoire/2022/Bac STL - Sciences physiques et chimiques en laboratoire - Session 2022 - 5-Sujet.pdf

1. Transformation du glucose en HMF

Le sujet étudie la déshydratation du glucose en hydroxyméthylfurfural, d'abord à l'échelle du laboratoire, puis dans un procédé industriel continu. Les supports comprennent un spectre IR, un mécanisme réactionnel, des courbes de réaction, des schémas de procédé et un montage de mesure de température.

Question 1.1. À l'aide de la table spectroscopique IR fournie, identifier les fonctions associées aux trois raies numérotées sur le spectre de la molécule de HMF.

La raie 1 est la large bande vers 3 400 cm^{-1} : elle correspond à O-H d'un alcool. La raie 2 se situe dans le domaine de C-H aldéhydique, vers 2 650-2 810 cm^{-1}. La raie 3, autour de 1 700 cm^{-1}, est la liaison C=O d'un aldéhyde. Ces attributions concordent avec les fonctions alcool et aldéhyde présentes dans le HMF.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 1 : O-H d'un alcool ; 2 : C-H aldéhydique ; 3 : C=O aldéhydique.

Question 1.2. Identifier le catalyseur utilisé lors de la déshydratation du butan-2-ol.

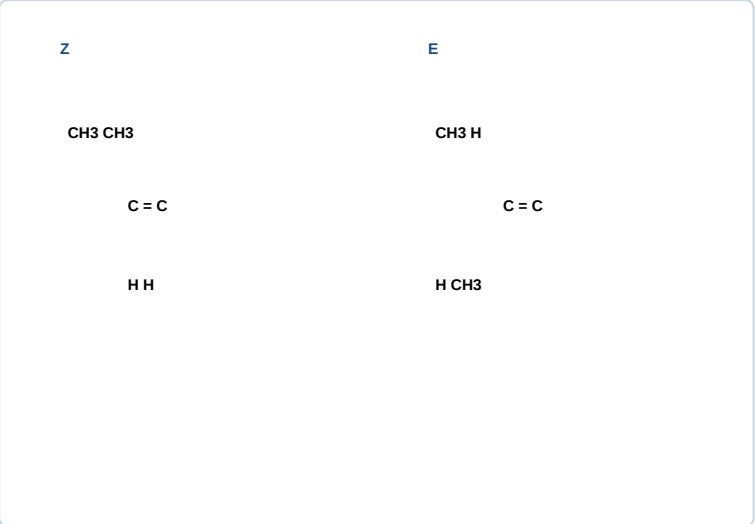
Lors de la première étape, l'oxygène du groupe hydroxyle capte un proton et devient un groupe $-OH_2^+$. L'acide du milieu fournit ce proton et est régénéré au cours du mécanisme : il joue donc le rôle de catalyseur. Dans le milieu acide décrit, l'espèce catalytique est l'ion H^+.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le catalyseur est l'ion H^+ du milieu acide.

Question 1.3. Représenter, par leur formule développée, les deux diastéréoisomères de type Z et E du produit A.

Le produit A est le but-2-ène, CH_3-CH=CH-CH_3. Autour de la double liaison, les groupes méthyle placés du même côté donnent l'isomère Z ; placés de côtés opposés, ils donnent l'isomère E. Le visuel représente les deux formules développées, avec les hydrogènes sur les carbones de la double liaison.

Formules développées des isomères Z et E du but-2-ène



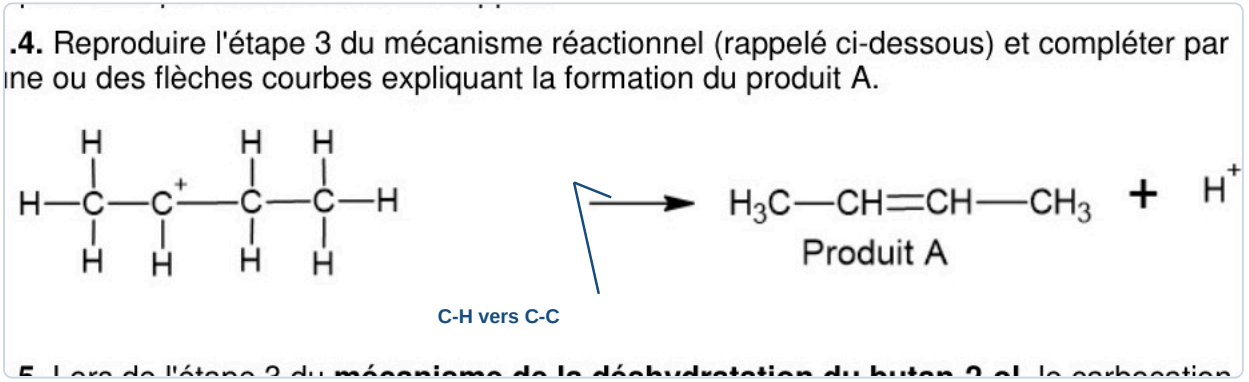
✓ RÉPONSE À RETENIR

(Z)-but-2-ène et (E)-but-2-ène.

Question 1.4. Reproduire l'étape 3 du mécanisme réactionnel et compléter le schéma par une ou plusieurs flèches courbes expliquant la formation du produit A.

La base prélève un hydrogène sur le carbone CH_2 voisin du carbocation. La flèche part de la liaison C-H de ce carbone et arrive sur la liaison C-C entre les deux carbones centraux : les électrons de C-H forment la double liaison. La déprotonation conduit au but-2-ène et libère H^+.

Étape 3 complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Flèche de la liaison C-H du CH_2 voisin vers la liaison C-C centrale.

Question 1.5. Lors de l'étape 3, le carbocation peut conduire à la molécule B. Représenter sa formule semi-développée.

Le carbocation peut perdre un hydrogène sur le carbone situé à son autre extrémité, le groupe CH_3 adjacent. Les électrons de la liaison C-H forment alors une double liaison avec le carbone chargé positivement. On obtient l'alcène terminal, le but-1-ène, dont la formule semi-développée est CH_2=CH-CH_2-CH_3.

Formule semi-développée du but-1-ène

✓ RÉPONSE À RETENIR

B : CH_2=CH-CH_2-CH_3, soit le but-1-ène.

Question 1.6. Parmi les expériences A, B, C et D, choisir le catalyseur le plus efficace pour produire du HMF au bout de 40 minutes et justifier le choix à partir des graphiques.

On compare les quantités de HMF, représentées par les triangles, à t = 40 min. La lecture des graphiques donne environ 250 µmol pour A et 200 µmol pour B ; C et D en donnent moins à cet instant. A est donc l'expérience la plus efficace au bout de 40 min. Le tableau associe à A le catalyseur HCl + $AlCl_3$.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Expérience A, catalyseur HCl + $AlCl_3$: environ 250 µmol de HMF à 40 min.

Question 1.7. Pour l'expérience retenue, déterminer le rendement de la transformation du glucose en HMF au bout de 40 minutes.

La transformation consomme une mole de glucose pour former une mole de HMF. La quantité maximale théorique de HMF est donc égale à la quantité initiale de glucose, environ 420 µmol pour A. À 40 min, le graphique indique environ 250 µmol de HMF. Le rendement est donc le rapport entre la quantité obtenue et la quantité maximale, exprimé en pourcentage.

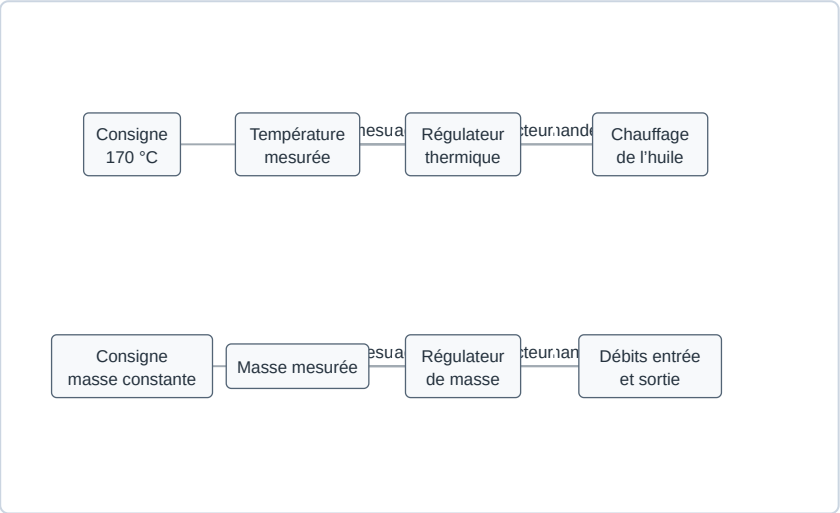
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rendement à 40 min : environ 60 %.

Question 1.8. Justifier la nécessité de contrôler le procédé industriel par au moins deux boucles de régulation et préciser la grandeur réglée par chacune.

Le procédé continu doit maintenir les conditions de réaction et la quantité de mélange dans le réacteur. Une première boucle mesure la température et agit sur le chauffage de l'huile pour la maintenir à 170 °C. Une seconde mesure la masse ou le niveau de mélange et corrige les débits d'alimentation et d'extraction pour conserver une masse constante.

Boucles de régulation du réacteur



Chaque boucle compare une mesure à sa consigne et agit sur le procédé.

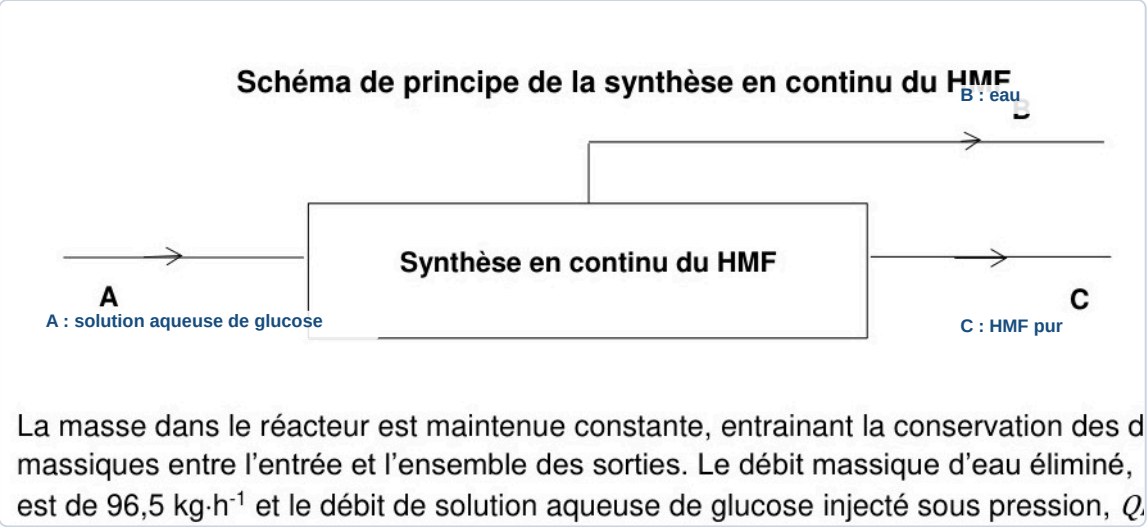
✓ RÉPONSE À RETENIR

Réguler la température à 170 °C et la masse (ou le niveau) du mélange à une valeur constante.

Question 1.9. À partir du schéma de principe de la synthèse continue, indiquer les espèces chimiques intervenant dans la synthèse et présentes dans chacun des flux A, B et C.

Le schéma montre une alimentation du réacteur, une sortie d'eau et une extraction du produit. A est la solution aqueuse de glucose injectée. La réaction forme du HMF et de l'eau ; B correspond à l'eau éliminée. C est le flux de HMF extrait en fond de réacteur, supposé pur dans l'énoncé.

Flux de matière identifiés



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

A : solution aqueuse de glucose ; B : eau éliminée ; C : HMF pur.

Question 1.10. En utilisant la conservation des débits massiques et les données fournies, déterminer le débit massique de HMF produit.

La masse dans le réacteur est constante, donc le débit massique entrant est égal à la somme des débits sortants. L'entrée de solution aqueuse vaut 100,0 kg·h^{-1} ; l'eau éliminée représente 96,5 kg·h^{-1}. Le débit de HMF est le débit entrant moins le débit d'eau éliminée : 100,0 - 96,5.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit massique de HMF : 3,5 kg·h^{-1}.

Question 1.11. À partir du débit massique de HMF et de sa masse volumique, établir que son débit volumique est d'environ 2,8 L·h⁻¹.

Le débit volumique est le débit massique divisé par la masse volumique : $Q_v = Q_m/\rho$. Avec Q_m = 3,5 kg·h^{-1} et ρ = 1,24 kg·L^{-1}, on obtient 3,5/1,24 = 2,82 L·h^{-1}. Les unités donnent bien des litres par heure.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Débit volumique du HMF : environ 2,8 L·h^{-1}.

Question 1.12. Déterminer la sensibilité du capteur-conditionneur, qui délivre un signal de 0 à 10 V pour une échelle de température de 100 à 200 °C.

La sensibilité est le rapport entre la variation du signal et celle de la température. L'étalonnage couvre 0 à 10 V pour une variation de température de 100 à 200 °C. Ainsi, $S = \Delta U/\Delta T = 10/(200 - 100)$. La sensibilité est positive puisque la tension augmente avec la température.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $S = 0{,}10\ V{\cdot}°C^{-1}$.

Question 1.13. En appliquant la loi des nœuds au montage à quatre fils, déterminer le courant parcourant la résistance Pt100.

Au nœud, le courant de la source se partage entre la Pt100 et les branches de mesure. L'énoncé précise que les courants dans R_{w2} et R_{w3} sont quasi nuls. La loi des nœuds donne donc $I = I_s$: le courant traversant la Pt100 est égal au courant délivré par la source.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $I = 10{,}0$ mA dans la Pt100.

Question 1.14. Déterminer la tension Um mesurée par le conditionneur lorsque la température du réacteur est de 170 °C.

Les fils de mesure R_{w2} et R_{w3} sont parcourus par un courant quasi nul : leur chute de tension est négligeable. Le conditionneur mesure donc la tension aux bornes de la Pt100. À 170 °C, $R = 164\ \Omega$ et $I = 10{,}0$ mA ; par la loi d'Ohm, $U_m = R \times I$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $U_m = 1{,}64$ V.

2. Préchauffage du glucose dans un échangeur

Une solution de glucose est préchauffée dans un échangeur thermique à plaques avant son injection dans le réacteur de synthèse du HMF. Le sujet fournit les températures et débits des fluides, leurs capacités thermiques, le profil de température et les caractéristiques de l'échangeur.

Question A.1. Montrer que la puissance thermique cédée par l'eau dans l'échangeur est de 14,6 kW.

En régime stationnaire, la puissance cédée par l'eau est le produit de son débit massique, de sa capacité thermique massique et de sa baisse de température. Elle se refroidit de 160,0 °C à 30,0 °C, soit un écart de 130,0 °C. Le débit vaut 96,5/3600 kg·s^{-1}. Avec les capacités thermiques en kJ·kg^{-1}·°C^{-1}, on obtient P = (96,5/3600) × 4,18 × (160,0 - 30,0) = 14,566 kJ·s^{-1}. Comme 1 kJ·s^{-1} = 1 kW, le résultat s'arrondit à 14,6 kW.

Refroidissement de l'eau dans E1



La baisse de température de l'eau fournit la puissance cédée.

✓ RÉPONSE À RETENIR

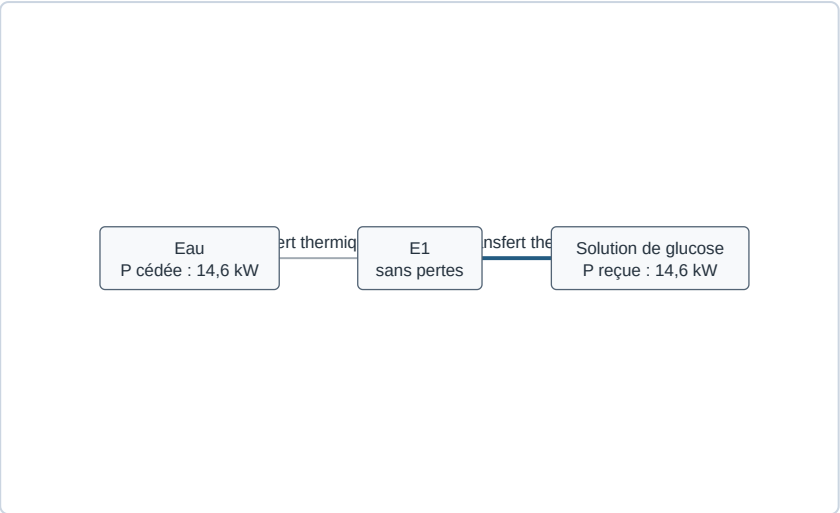
Puissance thermique cédée par l'eau : **14,6 kW**.

Question A.2. Justifier que, l'échangeur étant supposé sans pertes thermiques, la puissance reçue par la solution de glucose est égale à 14,6 kW.

L'échangeur fonctionne sans pertes thermiques et en régime stationnaire. Le bilan énergétique impose donc que la puissance thermique cédée par l'eau soit intégralement transférée à la solution de glucose. La puissance reçue par le glucose est égale en valeur à celle calculée pour l'eau, même si les deux fluides n'ont ni le même débit ni la même variation de température.

- Puissance cédée par l'eau : 14,6 kW.
- Puissance reçue par le glucose : 14,6 kW.

Bilan thermique de l’échangeur sans pertes



La puissance perdue par l’eau est intégralement reçue par le glucose.

✓ RÉPONSE À RETENIR

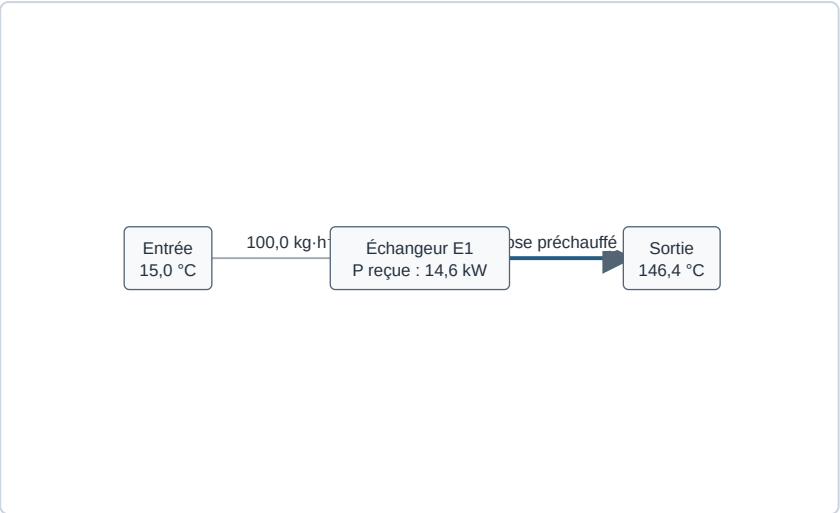
La solution de glucose reçoit **14,6 kW**.

Question A.3. Déterminer la température de la solution de glucose à la sortie de l’échangeur, correspondant à sa température de préchauffage.

Donnée	Valeur
Débit massique du glucose	100,0 $kg \cdot h^{-1}$ = 100,0/3600 $kg \cdot s^{-1}$
Capacité thermique massique	4,00 $kJ \cdot kg^{-1} \cdot °C^{-1}$
Température d’entrée	15,0 °C
Puissance reçue	14,6 kW

La puissance reçue vérifie P = débit massique × capacité thermique massique × hausse de température. Ainsi, la hausse de température vaut 14,6/[(100,0/3600) × 4,00] = 131,4 °C. En l’ajoutant à la température d’entrée de 15,0 °C, on trouve 146,4 °C. La valeur arrondie à l’unité est cohérente avec les 146,0 °C lus sur le profil fourni.

Préchauffage de la solution de glucose



Températures d'entrée et de sortie calculée de la solution de glucose.

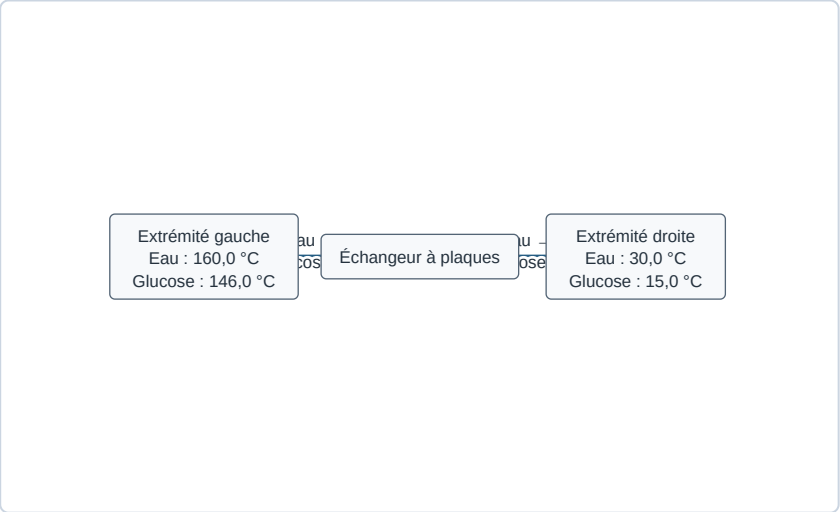
✓ RÉPONSE À RETENIR

Température de préchauffage : **146 °C** (calcul : 146,4 °C).

Question A.4. À partir du profil des températures des fluides dans l'échangeur, indiquer s'il fonctionne à co-courant ou à contre-courant et justifier la réponse.

Le profil fourni indique que l'eau entre à gauche à 160,0 °C et sort à droite à 30,0 °C. La solution de glucose entre à droite à 15,0 °C et sort à gauche à environ 146,0 °C. Les températures de chaque fluide augmentent dans le sens de son propre écoulement, mais les écoulements sont en sens opposés. L'échangeur fonctionne donc à contre-courant. Les deux fluides ont leurs sorties situées à des extrémités opposées de l'échangeur.

Sens de circulation dans l'échangeur



Les fluides circulent en sens opposés, conformément au profil du sujet.

✓ RÉPONSE À RETENIR

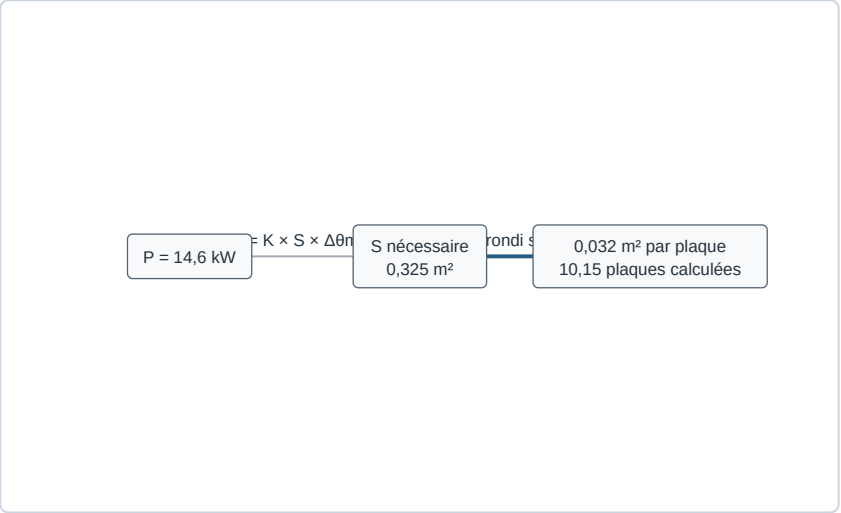
Échangeur à **contre-courant** : l'eau et le glucose circulent en sens opposés.

Question A.5. À l’aide de la relation de puissance échangée, des données fournies et de la surface d’une plaque, déterminer le nombre de plaques nécessaires dans l’échangeur.

Grandeur	Calcul	Valeur
Surface d’échange nécessaire	14,6/(3,1 × 14,5)	0,325 m²
Nombre théorique de plaques	0,325/0,032	10,15

La relation $P = K \times S \times \Delta\theta_{moy}$ donne $S = P/(K \times \Delta\theta_{moy})$. Les unités sont cohérentes puisque P et K sont exprimés en kW. La surface nécessaire est donc d’environ 0,325 m². Avec 0,032 m² par plaque, le quotient vaut 10,15 plaques. Il faut arrondir à l’entier supérieur pour disposer d’une surface suffisante, soit 11 plaques.

Dimensionnement de la surface d’échange



La surface calculée est convertie en nombre entier de plaques.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Nombre de plaques nécessaires : **11**.

3. Dosage du glucose par une méthode chimique

Le glucose de la solution injectée dans le réacteur est dosé par titrage direct selon la méthode de Fehling, après dilution de l'échantillon. Le protocole, l'équation de réaction, les potentiels standards et les données du fabricant sont fournis pour déterminer et comparer les concentrations.

Question B.1. À partir des potentiels standards des couples oxydant-réducteur fournis, justifier que la réaction de dosage évolue spontanément dans le sens direct ; elle sera considérée comme totale.

Dans le sens direct, Cu^{2+} est réduit et le glucose est oxydé. Le couple Cu^{2+}/Cu_2O fournit donc le potentiel de réduction de l'oxydant, et le couple $C_6H_{11}O_7^-/C_6H_{12}O_6$ celui du réducteur. La différence de potentiels vaut $\Delta E^\circ = 1{,}02 - (-0{,}24) = 1{,}26\,\text{V}$. Elle est positive, ce qui indique une évolution spontanée dans le sens direct. Conformément à l'énoncé, la réaction est considérée comme totale.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$\Delta E^\circ = +1{,}26\,\text{V}$: la réaction est spontanée dans le sens direct et considérée totale.

Question B.2. À partir de l'équation de titrage et de la relation à l'équivalence, montrer que la concentration C1 de la solution diluée vérifie C1 = CA × VA / (2 × VE).

L'équation de titrage indique que 2 mol de Cu^{2+} réagissent avec 1 mol de glucose. À l'équivalence, les quantités introduites respectent donc $n_{Cu^{2+}} = 2n_{glucose}$. Or $n_{Cu^{2+}} = C_A V_A$ et $n_{glucose} = C_1 V_E$. En remplaçant dans la relation stœchiométrique, on obtient $C_A V_A = 2 C_1 V_E$, puis on isole C_1. Les volumes doivent être exprimés dans la même unité pour que leur rapport soit cohérent.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À l'équivalence, $C_1 = \dfrac{C_A V_A}{2 V_E}$.

Question B.3. Calculer les concentrations en quantité de matière C1 et C0 du glucose dans les solutions S1 et S0 à partir des données du titrage.

On applique la relation d'équivalence avec $C_A = 0{,}160\,\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $V_A = 5{,}0\,\text{mL}$ et $V_E = 6{,}5\,\text{mL}$. Les volumes étant dans la même unité, $C_1 = 0{,}160 \times 5{,}0/(2 \times 6{,}5) = 0{,}0615\,\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ avant arrondi. La dilution de S_0 par un facteur 5 donne $C_0 = 5 C_1 = 0{,}308\,\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ avant arrondi. Avec les données de volume à deux chiffres significatifs, les valeurs à retenir sont arrondies à deux chiffres significatifs.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$C_1 = 0{,}062\,\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et $C_0 = 0{,}31\,\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, à deux chiffres significatifs.

Question B.4. Déduire des résultats précédents la concentration en masse Cm de la solution S0.

La concentration en masse est reliée à la concentration molaire par $C_m = C_0 M$, car multiplier des mol·L^{-1} par des g·mol^{-1} donne des g·L^{-1}. En utilisant la valeur non arrondie de $C_0 = 0{,}3077\,\mathrm{mol\cdot L^{-1}}$ et la masse molaire $M = 180\,\mathrm{g\cdot mol^{-1}}$, on obtient $C_m = 55{,}4\,\mathrm{g\cdot L^{-1}}$ avant arrondi. Le résultat final est donné à deux chiffres significatifs, en cohérence avec les volumes du titrage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La concentration massique de S_0 est $C_m = 55\,\mathrm{g\cdot L^{-1}}$, à deux chiffres significatifs.

Question B.5. Comparer la concentration en masse obtenue aux données fournies par le fabricant.

La valeur annoncée par le fabricant est $50 \pm 2\,\mathrm{g\cdot L^{-1}}$. Elle correspond à l'intervalle $[50-2;50+2] = [48;52]\,\mathrm{g\cdot L^{-1}}$. La concentration obtenue par titrage vaut environ $55\,\mathrm{g\cdot L^{-1}}$ à deux chiffres significatifs, soit davantage que la borne supérieure de l'intervalle. Le résultat du dosage n'est donc pas compatible avec la plage annoncée par le fabricant, au regard de la tolérance fournie.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $55\,\mathrm{g\cdot L^{-1}}$ est hors de l'intervalle fabricant $[48;52]\,\mathrm{g\cdot L^{-1}}$: les résultats ne sont pas compatibles.

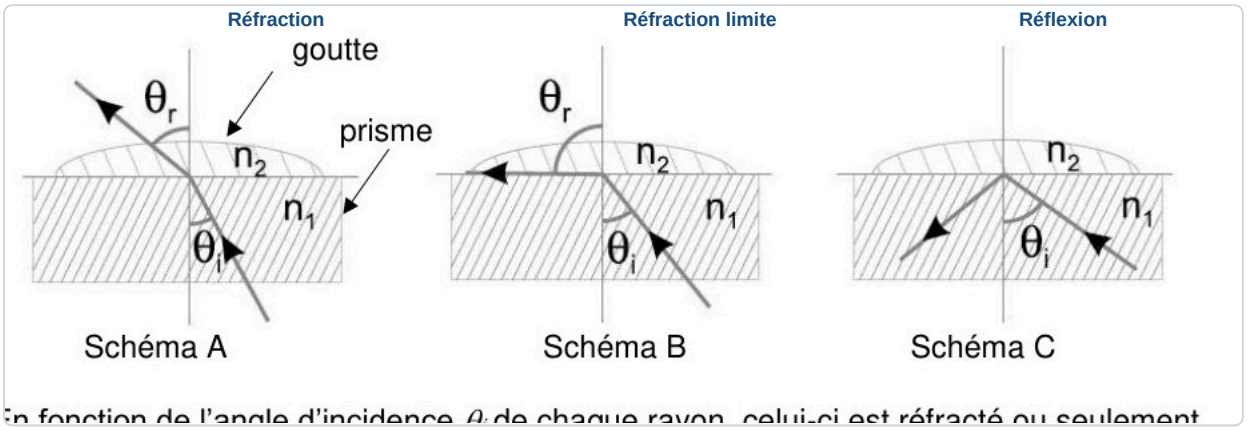
4. Dosage du glucose par une méthode physique

Le sujet présente un réfractomètre qui dose le glucose à partir de l'indice de réfraction d'une solution et de l'angle limite mesuré à l'interface entre un prisme et l'échantillon. Les documents comprennent des schémas de réfraction, des indices optiques, des données de fréquence et un spectre de LED.

Question C.1. Parmi les schémas A, B et C représentant l'interface entre le prisme et la goutte de solution, identifier celui qui modélise la réflexion, celui qui modélise la réfraction et celui qui modélise la réfraction limite.

On compare la direction du rayon après son arrivée à l'interface prisme-solution. S'il traverse l'interface, il est réfracté ; s'il reste dans le prisme et repart, il est réfléchi. À la réfraction limite, le rayon réfracté suit l'interface. Les schémas montrent respectivement ces trois comportements : A présente un rayon transmis, B un rayon tangent à l'interface et C un rayon réfléchi dans le prisme.

Schémas identifiés



:n fonction de l'angle d'incidence θ_i de chaque rayon, celui-ci est réfracté ou seulement

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Réfraction : A ; réfraction limite : B ; réflexion : C.

Question C.2. Montrer qu'en situation de réfraction limite, l'angle limite et les indices des deux milieux vérifient sin(θlim) = n2/n1.

1. La loi de Snell-Descartes à l'interface s'écrit $n_1 \sin(\theta_i) = n_2 \sin(\theta_r)$.
2. À la réfraction limite, le rayon réfracté longe l'interface : $\theta_r = 90°$, et l'angle d'incidence θ_i est l'angle limite θ_{lim}.
3. Comme $\sin(90°) = 1$, la loi devient $n_1 \sin(\theta_{lim}) = n_2$. En divisant par n_1, on obtient la relation demandée.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\sin(\theta_{lim}) = n_2/n_1$.

Question C.3. À l'aide des indices fournis, déterminer l'angle de réfraction limite θlim_40 pour la solution de glucose à 40 g·L⁻¹.

La relation établie à la question précédente s'applique avec l'indice du verre $n_1 = 1{,}720$ et celui de la solution à 40 g·L^{-1}, $n_{40} = 1{,}436$. On calcule d'abord $\sin(\theta_{lim_40}) = 1{,}436/1{,}720 = 0{,}8349$. L'angle recherché est l'angle compris entre 0° et 90° dont le sinus vaut 0,8349.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\theta_{lim_40} \approx 56{,}6°$ pour la solution de glucose à 40 g·L^{-1}.

Question C.4. Montrer que la célérité de l'onde lumineuse émise par la lampe à sodium dans le verre optique du prisme vaut 1,74 × 10⁸ m·s⁻¹.

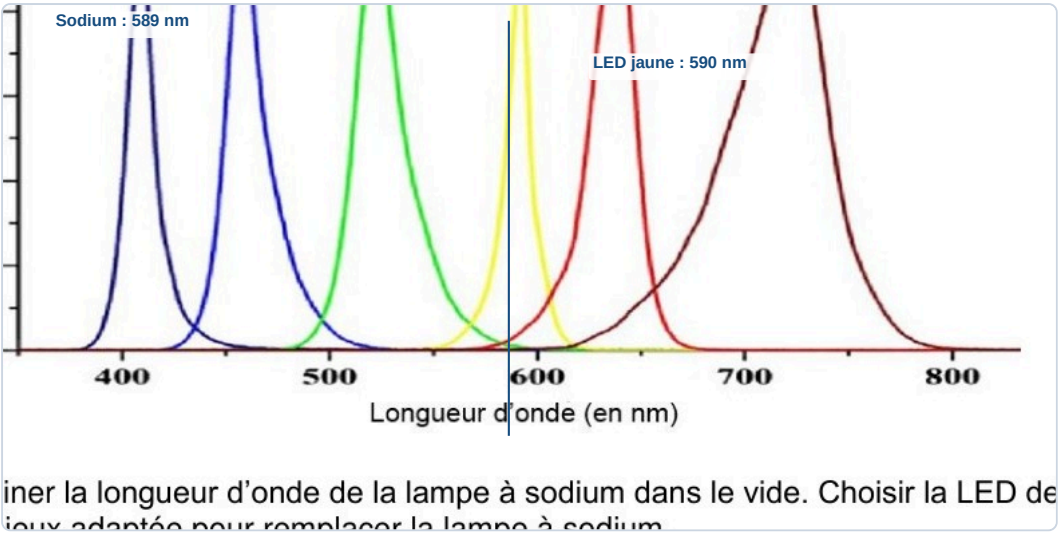
1. Dans un milieu d'indice de réfraction n, la célérité lumineuse est v = c/n.
2. Pour le verre du prisme, $n_1 = 1{,}720$ et la célérité dans le vide est $c = 3{,}00 \times 10^8$ m·s^{-1}.
3. On obtient $c_{verre} = (3{,}00 \times 10^8)/1{,}720 = 1{,}744 \times 10^8$ m·s^{-1}. L'arrondi à trois chiffres significatifs correspond à la valeur demandée.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $c_{verre} = 1{,}74 \times 10^8$ m·s^{-1}.

Question C.5. Déterminer la longueur d'onde de la lampe à sodium dans le vide, puis choisir sur le spectre la LED de couleur la mieux adaptée pour la remplacer.

La longueur d'onde dans le vide se déduit de la fréquence par λ = c/f. Avec $c = 3{,}00 \times 10^8$ m·s^{-1} et $f = 5{,}09 \times 10^{14}$ Hz, $\lambda = 5{,}89 \times 10^{-7}$ m, soit 589 nm. Sur le spectre, la LED jaune émet à 590 nm ; son maximum est le plus proche de la longueur d'onde de la lampe à sodium.

Longueur d’onde du sodium et LED retenue



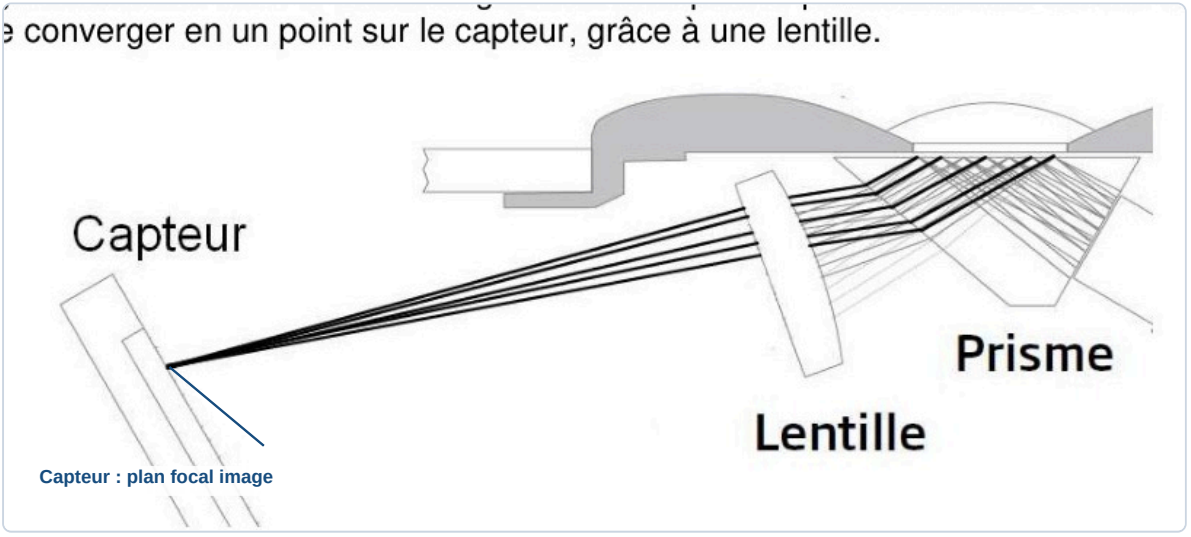
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\lambda_{sodium} \approx 589$ nm ; choisir la LED jaune, de longueur d’onde nominale 590 nm.

Question C.6. Indiquer où placer le capteur par rapport à la lentille convergente afin de recevoir les rayons réfléchis parallèles après leur convergence.

1. Les rayons parallèles arrivent sur la lentille convergente.
2. Après la lentille, ils convergent dans le plan focal image, du côté opposé aux rayons incidents.
3. Le capteur doit être placé à ce foyer image, là où les rayons convergent, afin de recevoir la séparation entre la zone éclairée et la zone d’ombre.

Position du capteur au foyer image



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Placer le capteur au foyer image de la lentille, dans son plan focal image.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2022)

Bilan de l'épreuve : Épreuve de spécialité Sciences physiques et chimiques en laboratoire du baccalauréat technologique STL, session 2022, code 22-TLSPCLPO1, durée de 3 heures. Elle associe une partie commune de 10 points sur la conversion du glucose en HMF et deux parties au choix parmi trois, chacune sur 5 points. Elle évalue les mécanismes réactionnels, dosages, transferts thermiques, optique, régulation et mesures instrumentales.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- En spectroscopie IR, l'identification d'une fonction s'appuie sur le nombre d'onde et la forme de la bande d'absorption.
- À l'équivalence du titrage de Fehling, la stœchiométrie impose n(glucose) = n(Cu^{2+})/2.
- Pour un échangeur sans pertes, la puissance thermique cédée par le fluide chaud est égale à celle reçue par le fluide froid.
- À la réfraction limite, la loi de Snell-Descartes conduit ici à sin(θlim) = n2/n1.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les axes, les unités et les symboles des courbes avant de comparer la production de HMF à 40 minutes.
- Respecter les coefficients stœchiométriques et exprimer les volumes dans des unités cohérentes lors du titrage.
- Dans les bilans thermiques, distinguer les températures d'entrée et de sortie et vérifier le sens des échanges.
- Pour les calculs optiques, identifier les milieux et appliquer la relation d'indice correspondant à la situation représentée.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment exploiter les courbes pour comparer les catalyseurs à 40 minutes ?

Relevez, sur chaque graphique, la quantité de HMF au temps de 40 minutes à l'aide de la courbe identifiée par les triangles. Comparez ces valeurs, puis justifiez le choix à partir des données lues.

Q : Comment tenir compte du facteur de dilution dans le dosage du glucose ?

La solution S1 est obtenue en diluant S0 d'un facteur 5. Une fois C1 déterminée à l'équivalence, la concentration initiale est donc C0 = 5 × C1. La concentration en masse se déduit ensuite avec la masse molaire.

Q : Faut-il traiter toutes les parties de l'épreuve ?

Oui, la partie 1 est commune et obligatoire. Il faut aussi choisir deux des trois parties proposées. Chaque partie au choix vaut 5 points et la partie commune vaut 10 points, soit 20 points au total.

Q : Quels critères de notation faut-il privilégier dans les calculs ?

Le sujet ne fournit pas de grille détaillée de notation. Pour rendre les démarches vérifiables, indiquez les relations utilisées, les substitutions numériques, les unités et un résultat cohérent avec les données et la précision demandée.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Sciences physiques et chimiques en laboratoire/2022/Bac STL - Sciences physiques et chimiques en laboratoire - Session 2022 - 5-Sujet.pdf

Ressources Bac STL : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.