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

Biochimie-Biologie-Biotechnologies

Session 2026 • Code sujet : **26-STL-BBT** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **16**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Suivi d’une réaction enzymatique (4 questions) **Page 3**

2. Croissance d’une population bactérienne (4 questions) **Page 5**

3. Acidification d’un milieu de fermentation (3 questions) **Page 7**

4. Interprétation d’un résultat de PCR (4 questions) **Page 9**

5. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Biochimie-biologie-biotechnologie/2026/Bac STL - Biochimie-biologie-biotechnologie - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Suivi d’une réaction enzymatique

Un laboratoire mesure par spectrophotométrie l’absorbance d’un produit coloré formé par une enzyme, pour trois concentrations initiales en substrat. La relation d’étalonnage, le volume réactionnel et la définition de l’unité d’activité sont fournis pour calculer les vitesses et examiner leur évolution.

Question 1.1. Pour une concentration initiale en substrat de 5,0 mmol·L⁻¹, calculer la pente moyenne de la droite reliant les mesures aux temps 0 et 3 min. Donner le résultat en absorbance par minute.

Pour la concentration initiale [S] = 5,0 mmol·L⁻¹, le tableau donne une absorbance de 0,00 à 0 min et de 0,47 à 3 min. La pente moyenne entre ces deux mesures est la variation d’absorbance divisée par la durée : $\Delta A/\Delta t = (0,47 - 0,00)/(3 - 0) = 0,1567$. L’absorbance étant sans unité, la pente s’exprime en absorbance par minute. On l’arrondit à trois chiffres significatifs.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Entre 0 et 3 min, la pente moyenne mesurée pour [S] = 5,0 mmol·L⁻¹ vaut 0,157 absorbance·min⁻¹.

Question 1.2. À partir de la pente obtenue à la question 1.1, calculer la vitesse de formation du produit en mmol·L⁻¹·min⁻¹, puis l’activité totale présente dans le tube en U. Montrer les conversions d’unités utilisées.

Comme $A = 0,50C$, la vitesse de formation vaut la pente divisée par 0,50 : $(0,47/3)/0,50 = 0,313$ mmol·L⁻¹·min⁻¹. Le volume total est $2,00$ mL, soit $0,00200$ L. La quantité formée par minute est donc $0,313 \times 0,00200 = 0,000626$ mmol·min⁻¹, soit $0,626$ µmol·min⁻¹ puisque 1 mmol = 1000 µmol. D’après la définition de l’unité, l’activité totale dans le tube est donc de $0,626$ U.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La vitesse de formation est 0,313 mmol·L⁻¹·min⁻¹ et l’activité totale présente dans le tube est 0,626 U.

Question 1.3. À l’aide des données du tableau et de la relation d’étalonnage, déterminer les vitesses initiales pour les concentrations en substrat de 2,0 et 10,0 mmol·L⁻¹. Pour chaque calcul, utiliser les mesures aux temps 0 et 3 min.

[S] initiale (mmol·L⁻¹)	Absorbance entre 0 et 3 min	Vitesse initiale (mmol·L⁻¹·min⁻¹)
2,0	0,23 − 0,00	0,153
10,0	0,70 − 0,00	0,467

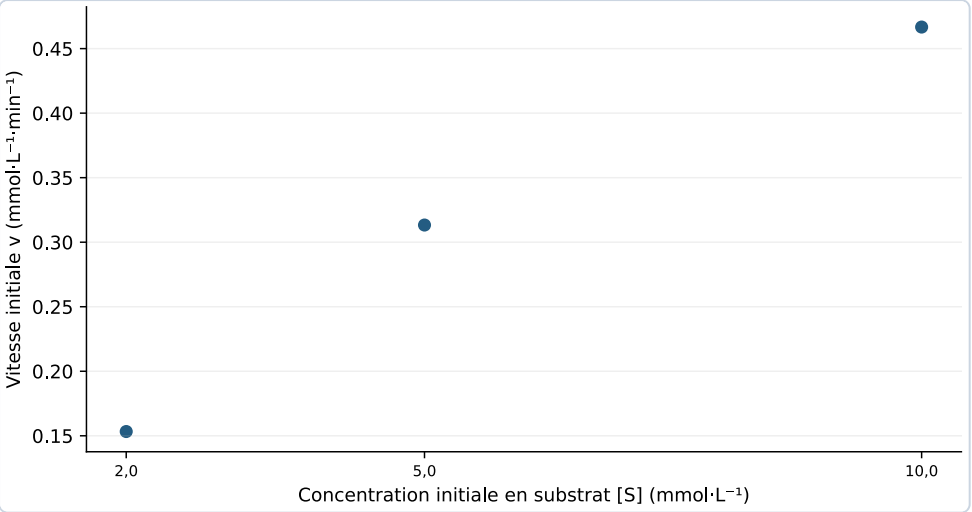
Pour chaque concentration, la pente d’absorbance est convertie en vitesse de formation par division par 0,50, conformément à $A = 0,50C$. Ainsi, $v = (A_3 - A_0)/(3 \times 0,50)$. Les vitesses sont exprimées en mmol·L⁻¹·min⁻¹ et correspondent aux points A et C du nuage de la page 4.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour [S] = 2,0 mmol·L⁻¹, v = 0,153 mmol·L⁻¹·min⁻¹ ; pour [S] = 10,0 mmol·L⁻¹, v = 0,467 mmol·L⁻¹·min⁻¹.

Question 1.4. Exploiter le nuage de points : décrire l'évolution de la vitesse initiale lorsque la concentration en substrat augmente et indiquer si les résultats montrent déjà un plateau de saturation.

Le nuage de points montre une hausse de la vitesse initiale quand la concentration en substrat augmente : elle passe d'environ 0,15 mmol·L⁻¹·min⁻¹ pour [S] = 2,0 mmol·L⁻¹ à environ 0,47 mmol·L⁻¹·min⁻¹ pour [S] = 10,0 mmol·L⁻¹. Les points restent ascendants jusqu'à la concentration maximale étudiée. Ils ne montrent donc pas encore de stabilisation de la vitesse, ni de plateau de saturation.



✓ RÉPONSE À RETENIR

La vitesse initiale augmente avec la concentration en substrat ; sur la plage étudiée, aucun plateau de saturation n'est visible.

2. Croissance d’une population bactérienne

Une culture bactérienne suit une croissance exponentielle modélisée par $N(t) = N_0 e^{ut}$, avec une concentration initiale et un taux de croissance fournis. Le modèle est étudié sur huit heures pour calculer des concentrations, le temps de doublement et le temps nécessaire pour atteindre une concentration cible.

Question 2.1. Calculer N′(t), puis justifier le sens de variation de la concentration bactérienne sur l’intervalle [0 ; 8].

Avec , la dérivée est . Comme et pour tout , on a sur . Ainsi, la concentration bactérienne est strictement croissante sur l’intervalle étudié.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ; est strictement croissante sur .

Question 2.2. Compléter le tableau du DR 1 en calculant N(t) aux temps indiqués : 0, 2, 4, 6 et 8 heures. Donner les résultats en UFC·mL⁻¹, avec deux chiffres significatifs, et indiquer les calculs utiles sur la copie.

On applique à chaque temps et on arrondit à deux chiffres significatifs.

Temps (h)	Concentration (UFC·mL⁻¹)
0	$2{,}0 \times 10^5$
2	$4{,}0 \times 10^5$
4	$8{,}1 \times 10^5$
6	$1{,}6 \times 10^6$
8	$3{,}3 \times 10^6$

Reporter ces valeurs dans le tableau du DR 1.

Tableau DR 1 complété

Temps t (h)	Concentration N(t) (UFC·mL⁻¹)
0	2,0 × 10⁵
2	4,0 × 10⁵
4	8,1 × 10⁵
6	1,6 × 10⁶
8	3,3 × 10⁶

Compléter les cases marquées « … » avec les valeurs calculées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

À 0, 2, 4, 6 et 8 h : $2{,}0 \times 10^5$; $4{,}0 \times 10^5$; $8{,}1 \times 10^5$; $1{,}6 \times 10^6$; $3{,}3 \times 10^6$ UFC·mL^{-1}.

Question 2.3. Déterminer le temps de doublement de la population. On pourra utiliser $t^d = \ln 2 / \mu$. Donner le résultat en heures, arrondi au centième.

Le temps de doublement est . Avec , le calcul donne , soit heure au centième. Cette durée est cohérente avec une croissance exponentielle de taux .

✓ RÉPONSE À RETENIR

Temps de doublement : 1,98 h.

Question 2.4. Calculer le temps nécessaire pour atteindre $2{,}0 \times 10^6$ UFC·mL^{-1}. Présenter l'équation à résoudre, puis donner le résultat en heures, arrondi au centième.

1. On résout , soit .
2. En prenant le logarithme, , donc .

La durée calculée est dans l'intervalle de validité du modèle, qui est de 0 à 8 h.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le seuil de $2{,}0 \times 10^6$ UFC·mL^{-1} est atteint après 6,58 h.

3. Acidification d’un milieu de fermentation

L’exercice porte sur la transformation du glucose en acide lactique et sur le pH d’un bouillon contenant le tampon acide lactique/ion lactate. Les concentrations initiales, le volume, le pKa et la quantité d’ions hydroxyde ajoutée servent à étudier l’équilibre avant et après réaction.

Question 3.1. À partir des formules brutes du glucose ($C_6H_{12}O_6$) et de l’acide lactique ($C_3H_6O_3$), écrire l’équation de la fermentation lactique et vérifier qu’elle est équilibrée.

On cherche des coefficients qui conservent le nombre d’atomes de chaque élément. Une molécule de glucose fournit 6 atomes de carbone, 12 d’hydrogène et 6 d’oxygène. Deux molécules d’acide lactique contiennent au total ces mêmes nombres d’atomes : $2 \times (C_3H_6O_3)$. L’équation de fermentation est donc $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\,C_3H_6O_3$. Elle est équilibrée pour C, H et O.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Équation équilibrée : $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\,C_3H_6O_3$.

Question 3.2. Calculer le pH initial du bouillon à l’aide de la relation de Henderson-Hasselbalch fournie. Donner le résultat au centième.

La relation de Henderson-Hasselbalch utilise le rapport entre la concentration en ion lactate et celle en acide lactique. Les deux concentrations étant exprimées dans la même unité, leur rapport est sans unité : $0{,}080/0{,}020 = 4$. On obtient $\mathrm{pH} = 3{,}86 + \log_{10}(4) = 4{,}462\ldots$. L’arrondi au centième donne le pH initial du bouillon.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> pH initial : **4,46**.

Question 3.3. L’ion hydroxyde réagit selon HLac + OH^- → Lac^- + H_2O. Déterminer les quantités de matière finales de HLac et de Lac^-, puis calculer le pH après l’ajout de base. Justifier la valeur obtenue au regard de l’évolution des quantités des deux formes du couple.

Espèce	Quantité initiale (mmol)	Évolution (mmol)	Quantité finale (mmol)
HLac	2,00	−0,50	1,50
Lac^-	8,00	+0,50	8,50
OH^-	0,50	−0,50	0

La réaction consomme HLac et OH^- dans un rapport stœchiométrique de 1:1. Les 0,50 mmol d’ions hydroxyde consomment donc 0,50 mmol de HLac et forment 0,50 mmol de Lac^-. Le volume étant constant, le rapport des concentrations est celui des quantités finales. Ainsi, $\mathrm{pH} = 3{,}86 + \log_{10}(8{,}50/1{,}50) = 4{,}61$. Le rapport Lac^-/HLac augmente, donc le pH augmente.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Quantités finales : HLac **1,50 mmol**, Lac^- **8,50 mmol** ; pH final : **4,61**.

4. Interprétation d’un résultat de PCR

Un laboratoire recherche une séquence d’ADN cible par PCR, avec un modèle idéal de doublement des fragments à chaque cycle. La sensibilité, la spécificité et la prévalence sont données, ainsi qu’un arbre pondéré pour déterminer la probabilité d’un test positif et la valeur prédictive de ce résultat.

Question 4.1. Dans le modèle idéal, calculer le facteur d’amplification après 30 cycles. Donner le résultat sous forme d’une puissance de 2, puis en notation scientifique à deux chiffres significatifs.

Chaque cycle double le nombre de fragments. Le facteur d’amplification après 30 cycles est donc le rapport entre la quantité finale et la quantité initiale : $N_{30}/N_0 = 2^{30} = 1\,073\,741\,824$. Arrondi à deux chiffres significatifs, ce facteur vaut $1,1 \times 10^{9}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Facteur : $2^{30} = 1,1 \times 10^{9}$ à deux chiffres significatifs.

Question 4.2. À partir de l’arbre pondéré, calculer la probabilité qu’un échantillon choisi au hasard donne un résultat positif, c’est-à-dire P(B).

Les deux branches positives de l’arbre sont incompatibles : l’échantillon contient la cible ou ne la contient pas. La probabilité d’un résultat positif est la somme des probabilités de ces deux chemins :

1. Cible présente : $0,04 \times 0,95 = 0,038$.
2. Cible absente : $0,96 \times 0,02 = 0,0192$, le taux de faux positifs étant $1 - 0,98 = 0,02$.

On additionne ces deux contributions.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(B) = 0,0572$, soit $5,72\,\%$.

Question 4.3. Calculer la probabilité qu’un échantillon contienne effectivement la cible sachant que le test est positif, soit P(A | B). La formule de Bayes peut être utilisée : P(A | B) = P(A ∩ B) / P(B).

La probabilité conjointe d’avoir la cible et un test positif correspond au chemin A puis B : $P(A \cap B) = 0,04 \times 0,95 = 0,038$. Par la formule de Bayes, on divise cette probabilité par la probabilité totale d’un test positif : $P(A \mid B) = 0,038 / 0,0572 \approx 0,664$. En pourcentage, cela représente environ 66,4 %.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $P(A \mid B) \approx 0,664$, soit $66,4\,\%$.

Question 4.4. Interpréter la probabilité obtenue à la question 4.3. Expliquer en une ou deux phrases pourquoi un résultat positif ne signifie pas nécessairement que l'échantillon contient la cible.

Parmi les échantillons dont le test est positif, environ 66,4 % contiennent réellement la cible. La faible prévalence (4 %) et les faux positifs chez les échantillons sans cible expliquent qu'un résultat positif ne confirme pas à lui seul la présence de la séquence.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Un test positif correspond à une probabilité d'environ 66,4 % que la cible soit présente.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve terminale de spécialité STL Biochimie-Biologie-Biotechnologies, session 2026, porte le code 26-STL-BBT. D'une durée de quatre heures et de coefficient 16, elle totalise 20 points répartis entre quatre exercices indépendants. Elle évalue le suivi enzymatique, la modélisation de croissance bactérienne, la stœchiométrie et le pH d'un tampon, ainsi que l'amplification PCR et l'interprétation probabiliste d'un test.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La relation $A = 0{,}50\ C$ permet de convertir une pente d'absorbance en vitesse de formation du produit.
- Pour $N(t) = N_0 e^{\mu t}$, $N'(t) = \mu N(t)$ et le temps de doublement est $\ln 2 / \mu$.
- Le tampon suit $pH = pKa + \log([Lac^-]/[HLac])$; OH^- consomme HLac et forme Lac^- dans un rapport molaire 1:1.
- Pour une PCR idéale, l'amplification après n cycles est 2^n; la valeur prédictive positive dépend aussi de la prévalence.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir correctement les unités de concentration, de volume et de temps avant de calculer une activité enzymatique.
- Pour les vitesses initiales, utiliser les mesures aux temps 0 et 3 min comme demandé et conserver les unités adaptées.
- Calculer N(t) aux cinq temps du DR 1 et arrondir les concentrations à deux chiffres significatifs.
- Pour le test PCR, distinguer P(B) de P(A | B) et exploiter correctement les deux branches de l'arbre pondéré.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment passer de la pente d'absorbance à la vitesse de formation du produit ?

Comme $A = 0{,}50\ C$, on a $C = A / 0{,}50$. Divisez donc la pente d'absorbance par 0,50 pour obtenir une vitesse en $mmol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$. Multipliez ensuite par le volume total en litres et convertissez les mmol en µmol pour obtenir l'activité en U.

Q : Comment calculer le temps nécessaire pour atteindre une concentration bactérienne cible ?

Remplacez N(t) par la concentration cible dans $N(t) = N_0 e^{\mu t}$. Isolez l'exponentielle, puis prenez le logarithme népérien : $t = \ln(N/N_0)/\mu$. Les deux concentrations doivent être exprimées dans la même unité.

Q : Le sujet indique-t-il une durée, un coefficient et un document à rendre ?

Oui. L'épreuve dure quatre heures et a un coefficient 16. Le document réponse DR 1, qui contient le tableau de calcul de la croissance bactérienne pour la question 2.2, doit être complété et rendu avec la copie.

Q : Quelles précautions prendre pour les justifications et les résultats ?

Le sujet demande des résultats avec des unités adaptées et justifiés par un raisonnement, un calcul ou l'exploitation des données. Respectez les arrondis indiqués dans chaque question, notamment deux chiffres significatifs ou le centième.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacstl.fr/assets/annales/bac-stl/Biochimie-biologie-biotechnologie/2026/Bac STL - Biochimie-biologie-biotechnologie - Session 2026 - 1-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.