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 BTS BioAlc, veuillez visiter :
btsbioalc.fr/annales-sujets-et-corriges

# Corrigé du sujet d'examen - E3 - Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire - BTS BIOALC (Bioanalyses en Laboratoire de Contrôle) - Session 2017

## 1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur la biochimie et les technologies d'analyse, en particulier dans le cadre de la gestion des diabètes et des dispositifs de mesure de la glycémie. Les étudiants sont évalués sur leur capacité à analyser des logigrammes, à effectuer des calculs d'activité enzymatique, à commenter des résultats expérimentaux et à comprendre les mécanismes biologiques en lien avec la régulation de la glycémie.

## 2. Correction des questions

### Q1. Analyse du logigramme

Cette question demande d'analyser le logigramme pour :

- Identifier les caractéristiques physico-chimiques des molécules permettant leur séparation à chaque étape.
- Préciser le rôle des deux étapes de dialyse.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent démontrer leur compréhension des principes de séparation basés sur des propriétés telles que la solubilité, la taille et la charge des molécules, ainsi que le rôle de la dialyse dans l'élimination des petites molécules et des impuretés.

**Réponse modèle :** Les étapes de purification de la GOD peuvent inclure la précipitation par sulfate d'ammonium, où la solubilité de l'enzyme est exploitée. La dialyse permet d'éliminer les petites molécules et de concentrer l'enzyme. La première étape de dialyse élimine les sels, tandis que la seconde permet d'ajuster la concentration de l'enzyme dans un tampon approprié.

### Q2. Calcul de l'activité spécifique et du rendement

Cette question demande d'expliquer le calcul de l'activité spécifique et du rendement de conservation de l'enzyme en prenant un exemple de la souche Fusarium sp.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent comprendre comment l'activité spécifique est calculée et comment le rendement est déterminé par rapport à la souche de contrôle.

**Réponse modèle :** L'activité spécifique est calculée en divisant l'activité enzymatique totale par la quantité de protéine (U/mg). Par exemple, pour la souche Fusarium sp. à 40% de sulfate d'ammonium, l'activité spécifique est de 57.7 U/3.21 mg = 17.9 U/mg. Le rendement est calculé en comparant l'activité obtenue à celle de la souche contrôle (100% = 99.2 U), donc le rendement est (57.7/99.2) * 100 = 58%.

### Q3. Commentaire des résultats

Cette question demande de commenter les résultats obtenus pour les différentes souches et de conclure sur le choix de la souche et de la concentration en sulfate d’ammonium.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent analyser les données et justifier leur choix basé sur l'activité spécifique et le rendement.

**Réponse modèle :** Les résultats montrent que la souche Fusarium sp. à 40% de sulfate d'ammonium

offre un bon compromis entre activité spécifique (17.9 U/mg) et rendement (58%). En comparaison, Penicillium sp. présente un rendement plus élevé à 10% de sulfate d'ammonium mais une activité spécifique inférieure. Ainsi, Fusarium sp. est le meilleur choix pour une purification efficace.

### Q4. Importance de la structure tertiaire de la GOD

Cette question demande de montrer l'importance de la structure tertiaire de la GOD pour son activité.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent expliquer comment la structure tertiaire influence la fonction enzymatique.

**Réponse modèle :** La structure tertiaire de la GOD est cruciale car elle détermine la configuration du site actif, permettant l'interaction spécifique avec le glucose. Des modifications dans cette structure peuvent affecter l'affinité de l'enzyme pour son substrat, influençant ainsi son efficacité catalytique.

### Q5. Utilité de la réaction catalysée par la peroxydase

Cette question demande d'expliquer l'utilité de la réaction catalysée par la peroxydase.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent démontrer leur compréhension du rôle de la peroxydase dans le dosage enzymatique.

**Réponse modèle :** La peroxydase catalyse la décomposition du peroxyde d'hydrogène, un sous-produit de la réaction de la GOD, en eau et oxygène. Cela permet de minimiser l'inhibition de la réaction enzymatique et de garantir une mesure précise de la concentration de glucose.

### Q6. Conditions opératoires du dosage enzymatique

Cette question demande de retrouver les conditions opératoires permettant de déduire que le type de dosage enzymatique est un dosage de substrat en point final.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent identifier les caractéristiques du dosage en point final.

**Réponse modèle :** Les conditions opératoires incluent un temps d'incubation fixe et une mesure de l'absorbance à la fin de la réaction, ce qui indique qu'il s'agit d'un dosage en point final. Cela permet de mesurer la quantité de produit formé après un temps déterminé, facilitant ainsi l'analyse.

### Q7. Équation de calcul de la concentration en glucose

Cette question demande d'établir l'équation permettant le calcul de la concentration en glucose de l'échantillon.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent démontrer leur capacité à établir une relation mathématique entre les grandeurs mesurées.

**Réponse modèle :** L'équation pour calculer la concentration de glucose est : C_glucose = (A échantillon / A étalon) * C étalon, où A est l'absorbance mesurée et C la concentration connue.

### Q8. Calcul des valeurs expérimentales et conclusion

Cette question demande de calculer les valeurs expérimentales obtenues pour la concentration de chaque sérum contrôle et de conclure.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent effectuer des calculs basés sur les absorbances fournies.

**Réponse modèle :** Pour le sérum UNITROL, la concentration est calculée comme suit : C_UNITROL = (0.319 / 0.344) * 1.00 g/L = 0.926 g/L, qui est dans l'intervalle d'acceptabilité. Pour LYOTROL, C_LYOTROL = (0.715 / 0.344) * 1.00 g/L = 2.08 g/L, qui est également acceptable. L'utilisation de ces contrôles est essentielle pour assurer la précision des dosages de glucose chez les diabétiques.

### Q9. Intérêt de l'immobilisation des enzymes

Cette question demande d'expliquer l'intérêt de l'immobilisation des enzymes dans les procédés technologiques.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent discuter des avantages de l'immobilisation.

**Réponse modèle :** L'immobilisation des enzymes permet de les réutiliser plusieurs fois, d'augmenter leur stabilité et de faciliter leur séparation du produit final. Cela améliore l'efficacité des procédés enzymatiques et réduit les coûts de production.

### Q10. Techniques d'immobilisation

Cette question demande d'illustrer les différentes techniques d'immobilisation présentées.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent fournir des schémas simples illustrant les méthodes d'immobilisation.

**Réponse modèle :** Les techniques d'immobilisation incluent le greffage covalent, où l'enzyme est liée à un support via des liaisons covalentes, la réticulation, où les enzymes sont stabilisées par des agents réticulants, et l'inclusion dans des gels, où l'enzyme est confinée dans une matrice sans perdre sa solubilité.

### Q11. Calcul de la variation d’enthalpie libre standard

Cette question demande de calculer la variation d’enthalpie libre standard au cours de l’oxydation d’une mole de glucose.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent utiliser la formule fournie pour effectuer le calcul.

**Réponse modèle :** En utilisant la formule $\Delta G = - n F (E°\text{couple oxydant} - E°\text{couple réducteur})$, avec $n = 2$ (pour deux électrons échangés), $F = 96500$ J/V·mol, et les potentiels redox standards fournis, on peut calculer $\Delta G$ pour l'oxydation du glucose. Ce résultat indique que la réaction est spontanée.

### Q12. Équation de Michaelis-Menten

Cette question demande d'écrire l'équation de Michaelis-Menten et de montrer comment elle peut être simplifiée.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent démontrer leur compréhension de la cinétique enzymatique.

**Réponse modèle :** L'équation de Michaelis-Menten est $vi = (Vmax [S]) / (KM + [S])$. En conditions de saturation ($[S] >> KM$), l'équation se simplifie à $vi = Vmax$, montrant que la vitesse de réaction est maximale et indépendante de la concentration de substrat.

### Q13. Courbe de Michaelis-Menten

Cette question demande de tracer l'allure de la courbe de Michaelis-Menten.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent être capables de représenter graphiquement la relation entre la vitesse de réaction et la concentration de substrat.

**Réponse modèle :** La courbe présente une forme hyperbolique, avec une vitesse de réaction qui augmente avec la concentration de substrat jusqu'à atteindre un plateau à Vmax. Le domaine de concentrations utilisable pour l'électrode est déterminé par la valeur de KM.

### Q14. Courbe en présence d'inhibiteur compétitif

Cette question demande de tracer la courbe obtenue en présence d'un inhibiteur compétitif.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent justifier l'effet de l'inhibiteur sur les paramètres cinétiques.

**Réponse modèle :** La courbe en présence d'un inhibiteur compétitif montre une augmentation de KM sans changement de Vmax, indiquant que l'inhibiteur compétitionne pour le site actif. Cela peut entraîner une diminution de l'efficacité du traitement pour les patients diabétiques, car la réponse enzymatique est altérée.

### Q15. Identification des voies métaboliques

Cette question demande d'identifier les voies métaboliques dans le document 7.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent démontrer leur connaissance des voies métaboliques régulées par l'insuline.

**Réponse modèle :** Les voies métaboliques identifiées sont : 4 - Glycogenèse, 5 - Glycolyse, et 6 - Lipogenèse. Ces voies sont cruciales pour le stockage et l'utilisation du glucose dans le métabolisme.

### Q16. Équation de la phosphorolyse du glycogène

Cette question demande d'écrire l'équation de la réaction de phosphorolyse du glycogène.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent montrer leur compréhension des réactions biochimiques.

**Réponse modèle :** L'équation de la phosphorolyse est : Glycogène + Pi → Glucose-1-phosphate. Cette réaction est catalysée par la glycogène phosphorylase.

### Q17. Bilan moléculaire de la dégradation de l'acide stéarique

Cette question demande de représenter les formules chimiques des molécules manquantes et d'établir le bilan moléculaire.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent être capables de représenter les molécules et de calculer le bilan.

**Réponse modèle :** Le bilan moléculaire de la dégradation de l'acide stéarique est : C18H36O2 + 9 CoASH + 8 FAD + 9 AcétylCoA + 8 FADH2 + 8 NADH + 9 H2O + 2 ATP + 8 NAD+. L'acétylCoA rejoint

le cycle de Krebs, essentiel pour la production d'énergie.

### Q18. Bilan énergétique de la dégradation d'un acide gras

Cette question demande de calculer le bilan énergétique de la dégradation d'un acide gras à C18.

**Raisonnement attendu :** Les étudiants doivent effectuer des calculs basés sur les données fournies.

**Réponse modèle :** La dégradation d'un acide gras C18 produit 9 AcétylCoA, 8 FADH2 et 8 NADH. En réoxydant ces coenzymes, on obtient 9*10 + 8*3 + 8*2 = 98 ATP. Cette voie métabolique est cruciale pour fournir de l'énergie lorsque l'insuline est déficiente, comme dans le diabète.

## 3. Synthèse finale

**Erreurs fréquentes :**

- Oublier de justifier les choix de souche ou de concentration dans les réponses.
- Ne pas effectuer les calculs correctement ou ne pas indiquer les unités.
- Manquer de clarté dans les schémas ou les équations.

**Points de vigilance :**

- Lire attentivement chaque question pour bien comprendre ce qui est demandé.
- Vérifier les calculs et les conversions d'unités.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est pertinent.

**Conseils pour l'épreuve :**

- Gérer son temps efficacement pour répondre à toutes les questions.
- Utiliser des exemples concrets pour illustrer les réponses.
- Rester concis et clair dans les explications.

© FormaV EI. Tous droits réservés.
Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.