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 Bioqualité, veuillez visiter :
btsbioqualite.fr/annales-sujets-et-corriges

Corrigé du sujet d'examen - E3 - Management de la qualité - BTS BIOQUALITE (Bioqualité) - Session 2015

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de l'épreuve E3 du BTS Bioqualité, axée sur la biochimie et la biologie, avec un accent particulier sur la microbiologie et la toxicologie dans le cadre de la fabrication de brioches aux lardons. L'épreuve dure 4 heures et est notée sur 100 points.

2. Correction des questions

1. ETUDE DE LA FERMENTATION (13,5 points)

1.1. Schématiser l'ultrastructure d'une cellule de levure et indiquer la(les) principale(s) différence(s) avec une cellule bactérienne.

Les étudiants doivent réaliser un schéma de la cellule de levure (eucaryote) en indiquant les organites comme le noyau, les mitochondries, le réticulum endoplasmique, etc. Les différences avec une cellule bactérienne (procaryote) incluent :

- Présence de noyau chez la levure, absence chez les bactéries.
- Organites membranaires présents dans les cellules de levure.
- Paroi cellulaire composée de chitosane chez la levure, et de peptidoglycane chez les bactéries.

1.2. Préciser le mode de multiplication de Saccharomyces cerevisiae.

Le mode de multiplication de Saccharomyces cerevisiae est la **budding** (bourgeonnement), où une nouvelle cellule se forme à partir de la cellule mère.

1.3. Saccharomyces cerevisiae a une température optimale de développement de 28 °C. Qualifier ce microorganisme vis-à-vis de la température.

Ce microorganisme est qualifié de **mesophile**, car il se développe le mieux à des températures modérées (20-45 °C).

1.4. Saccharomyces cerevisiae réalise une fermentation à partir de glucides présentés dans le tableau de l'annexe 1.

1.4.1. Préciser le type de fermentation réalisée par Saccharomyces cerevisiae ainsi que les produits obtenus.

La fermentation réalisée est la **fermentation alcoolique**, produisant de l'éthanol et du dioxyde de carbone (CO2).

1.4.2. A l'aide de l'annexe 1, expliquer la courbe de cinétique de production de CO2 dans la pâte, présentée dans l'annexe 2.

La courbe de cinétique de production de CO2 montre une phase de latence, suivie d'une phase exponentielle où la production de CO2 augmente rapidement, puis une phase stationnaire où la production se stabilise en raison de l'épuisement des substrats.

1.5. Citer trois critères généraux de sélection des souches de Saccharomyces cerevisiae utilisées en fermentation industrielle.

- Capacité de fermentation rapide.
- Production élevée d'éthanol.
- Résistance aux conditions de stress (osmotiques, thermiques).

2. SUIVI MICROBIOLOGIQUE EN COURS DE FABRICATION (9,5 points)

2.1. Les lardons sont ajoutés en début de fabrication.

2.1.1. Indiquer une conséquence microbiologique de l'addition de lardons.

Une conséquence microbiologique est l'introduction de **microorganismes pathogènes** potentiels présents dans la viande.

2.1.2. Préciser les conditions à respecter pour cette addition au niveau de la matière première et du procédé.

Les lardons doivent être de qualité microbiologique irréprochable (absence de pathogènes) et doivent être ajoutés à une température contrôlée pour éviter la prolifération bactérienne.

2.2. Les résultats de l'analyse microbiologique d'une brioche aux lardons avant cuisson sont présentés en annexe 3.

2.2.1. Définir « D80 °C ».

Le « D80 °C » est le temps nécessaire pour réduire la population d'un microorganisme de 90 % à 80 °C.

2.2.2. Justifier le choix de la température à cœur.

La température à cœur de 80 °C est choisie car elle est suffisante pour détruire la majorité des microorganismes pathogènes tout en préservant les qualités organoleptiques du produit.

2.2.3. Déterminer à l'aide de l'annexe 3, le nombre de réduction décimale « n » permettant de diminuer le nombre de chaque type de microorganisme à moins de 1 par gramme de pâte.

Pour Escherichia coli et Staphylococcus aureus, avec un nombre initial de 100, il faut une réduction de 2 (10 à 1). Pour Saccharomyces cerevisiae, le nombre initial est de 2.10^8, donc une réduction de 8 (10^8 à 1).

2.2.4. Calculer le temps « t » correspondant pour chaque type de microorganisme.

Pour Escherichia coli et Staphylococcus aureus : n = 2, D = 10 min, donc t = 2 * 10 = 20 min.

Pour Saccharomyces cerevisiae : n = 8, D = 0,02 min, donc t = 8 * 0,02 = 0,16 min.

2.2.5. Conclure sur l'utilisation potentielle du traitement thermique utilisé pour la cuisson.

Le traitement thermique est efficace pour réduire la charge microbienne, garantissant la sécurité alimentaire du produit.

3. ETUDE DU PRODUIT FINI (8 points)

3.1. L'Aw de la brioche est de 0,8. Citer le seul type de microorganisme susceptible d'altérer la brioche. Justifier la réponse.

Le type de microorganisme susceptible d'altérer la brioche est **Bacillus cereus**, car il peut se

développer à des niveaux d'Aw supérieurs à 0,85.

3.2. Avant conditionnement, il peut y avoir pulvérisation d'éthanol sur les brioches.

3.2.1. Définir la catégorie d'agent à laquelle appartient l'éthanol.

L'éthanol appartient à la catégorie des **agents antimicrobiens**.

3.2.2. Préciser le mode d'action cellulaire de l'éthanol.

Le mode d'action de l'éthanol est de dénaturer les protéines et de détruire les membranes cellulaires des microorganismes.

3.2.3. Justifier l'intérêt d'utiliser l'éthanol.

L'intérêt d'utiliser l'éthanol est qu'il permet de réduire la charge microbienne sur le produit avant conditionnement, augmentant ainsi la sécurité alimentaire.

4. HYGIENE DES LOCAUX (9 points)

4.1 Justifier le choix par l'entreprise du contrôle dynamique.

Le contrôle dynamique permet de mesurer la contamination en temps réel et de détecter les microorganismes en suspension dans l'air, offrant une évaluation plus précise de la qualité de l'air.

4.2. Proposer des solutions possibles.

- Améliorer la ventilation des locaux.
- Utiliser des filtres HEPA pour purifier l'air.
- Mettre en place des protocoles de nettoyage réguliers.

4.3. Préciser le nom des milieux gélosés utilisés pour chacune des recherches et expliquer leur utilisation et les critères de lecture.

- **Milieu de McConkey** pour les coliformes : permet de sélectionner les bactéries Gram-négatives et de les différencier par leur capacité à fermenter le lactose.
- **Milieu de Sabouraud** pour les moisissures : favorise la croissance des champignons.
- **Milieu de Baird-Parker** pour Staphylococcus aureus : permet de sélectionner et de différencier les staphylocoques pathogènes.

PARTIE TOXICOLOGIE (20 POINTS)

1. CONTAMINATION DE LA FARINE PAR DES MYCOTOXINES (10 points)

1.1. Définir le terme mycotoxine et donner un exemple.

Les mycotoxines sont des composés toxiques produits par des champignons. Un exemple est l'**aflatoxine**.

1.2. Expliquer pourquoi la farine peut être contaminée par des mycotoxines.

La farine peut être contaminée par des mycotoxines si les grains de céréales sont stockés dans des conditions favorables à la prolifération des champignons (humidité, chaleur).

1.3. Etude d’une intoxication aiguë à une mycotoxine.

1.3.1. Définir la toxicité aiguë. Préciser et définir le paramètre mesuré par les études de toxicité aiguë.

La toxicité aiguë est la capacité d'une substance à provoquer des effets néfastes après une exposition unique ou brève. Le paramètre mesuré est la **DL50**, la dose nécessaire pour tuer 50 % des sujets exposés.

1.3.2. Proposer une caractéristique des interactions chimiques engagées entre les récepteurs et la mycotoxine. Justifier la réponse.

Une caractéristique est la **spécificité** de liaison, où la mycotoxine se lie à des récepteurs spécifiques dans l'organisme, entraînant des effets toxiques.

1.3.3. Exploiter les résultats de l’annexe 4 pour déterminer la concentration ayant engendré les effets toxiques, la constante d’excrétion et le temps nécessaire pour que la concentration initiale baisse de moitié.

Les données de l'annexe 4 permettent de déterminer la concentration ayant engendré des effets toxiques et d'utiliser les valeurs pour calculer la constante d'excrétion et le temps de demi-vie.

2. TOXICITE INDUITE PAR LES LARDONS (10 points)

2.1. Présenter deux conséquences possibles au niveau de l’organisme d’une intoxication par les nitrites.

- Formation de mét-hémoglobine, réduisant la capacité de transport de l'oxygène.
- Risque accru de cancer colorectal.

2.2. La DJA des nitrites est de 0,07 mg.kg-1.j-1.

2.2.1. Définir la DJA et présenter son mode de détermination.

La DJA (Dose Journalière Acceptable) est la quantité maximale d'une substance chimique qu'un individu peut consommer quotidiennement sans risque pour la santé, déterminée par des études toxicologiques.

2.2.2. Les lardons contiennent 0,12 g de nitrites par kg. Déterminer la quantité de brioche aux lardons qu’un individu adulte de 70 kg et qu’un enfant de 10 kg doivent consommer pour atteindre la DJA. Conclure.

Pour un adulte de 70 kg : 0,07 mg/kg/j * 70 kg = 4,9 mg/j. Pour un enfant de 10 kg : 0,07 mg/kg/j * 10 kg = 0,7 mg/j. En considérant la concentration de 0,12 g/kg, il faut consommer respectivement 40,83 g et 5,83 g de brioche pour atteindre la DJA.

Conclusion : La consommation de brioche aux lardons doit être surveillée pour éviter de dépasser la DJA.

PARTIE BIOCHIMIE (40 POINTS)

1. LES LIPIDES (6 points)

1.1. Schématiser et annoter la structure d’une lipoprotéine.

Les étudiants doivent réaliser un schéma d'une lipoprotéine, indiquant les lipides et les protéines, ainsi que leur agencement.

1.2. Citer deux exemples de lipoprotéines et indiquer un critère de leur classification.

- **Chylomicrons** : transportent les lipides alimentaires.

- **LDL (Low-Density Lipoprotein)** : transportent le cholestérol vers les tissus.

1.3. L'état physique des triglycérides dépend de la nature de leurs acides gras constitutifs. Citer les paramètres ayant une influence sur la température de fusion des acides gras. Préciser leur incidence respective.

- Longueur de la chaîne carbonée : plus la chaîne est longue, plus la température de fusion est élevée.
- Degré d'insaturation : plus il y a de doubles liaisons, plus la température de fusion est basse.

2. LES PROTEINES APPORTEES PAR LES ŒUFS (15 points)

2.1. Définir le terme glycoprotéine.

Une glycoprotéine est une protéine liée à un ou plusieurs glucides, jouant un rôle important dans la reconnaissance cellulaire.

2.2. Représenter un acide aminé constitutif de l'ovalbumine dont le radical « R » est le suivant : -CH2- CH2-COOH.

Les étudiants doivent dessiner l'acide aminé avec la structure de base et le radical spécifié.

2.3. Les protéines présentent plusieurs niveaux structuraux. Décrire la structure secondaire d'une protéine.

La structure secondaire d'une protéine se réfère aux arrangements locaux des chaînes d'acides aminés, comme les hélices alpha et les feuillets bêta, stabilisés par des liaisons hydrogène.

2.4. L'ionisation d'une acide aminé est fonction de l'acidité du milieu. Ecrire les équations de dissociation de l'acide aminé de la question 2.2.

Les étudiants doivent écrire les équations de dissociation en fonction des pKa donnés.

2.5. La purification des protéines peut être réalisée par électrophorèse en gel d'agarose tamponné à pH= 8,6.

2.5.1. Justifier cette observation.

La migration vers l'anode indique que l'ovalbumine est chargée positivement à pH 8,6, car son pHi est de 4,6.

2.6. Expliquer le phénomène de dénaturation et préciser ses conséquences.

La dénaturation est la perte de la structure tridimensionnelle d'une protéine, entraînant une perte de fonction. Cela peut être causé par des changements de température, pH ou agents chimiques.

3. L'AMIDON ET LE DOSAGE DE L'ACTIVITE AMYLASIQUE (13 points)

3.1. Donner le nom des deux constituants de l'amidon et préciser leur structure respective.

- **Amylose** : chaîne linéaire de glucose.
- **Amylopectine** : chaîne ramifiée de glucose.

3.2. Justifier l'appellation d'endoamylase pour l'α-amylase.

L'α-amylase est appelée endoamylase car elle hydrolyse les liaisons internes de l'amidon, produisant des oligosaccharides.

3.3. Calculer la teneur en activité amylasique de la farine, exprimée en µmol.min-1.g-1. Conclure quant à l'état probable des grains de blé à l'origine de la farine.

En utilisant la formule donnée : T = ΔA400 x 0,313, avec ΔA400 = 0,823, on obtient :

T = 0,823 x 0,313 = 0,257 µmol.min-1.g-1.

Conclusion : La teneur est supérieure à la moyenne, indiquant que les grains de blé étaient probablement en début de germination.

4. DOSAGE DES NITRITES DANS LES LARDONS (6 points)

4.1. Calculer la teneur en nitrites des lardons en mg.kg-1 de produit.

La concentration dans 5 mL de solution J est 7,5 x 10^{-5} g, soit 0,075 mg. La concentration dans 200 mL est donc :

0,075 mg x (200 mL / 5 mL) = 3 mg.

Pour 25 g de lardons, la teneur est : (3 mg / 0,025 kg) = 120 $mg.kg^{-1}$.

4.2. Conclure par rapport à la règlementation.

La teneur en nitrites est de 120 $mg.kg^{-1}$, ce qui est conforme à la législation (150 $mg.kg^{-1}$ maximum).

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes incluent le manque de précision dans les réponses, notamment lors des calculs et des définitions. Il est essentiel de bien lire chaque question et de structurer les réponses de manière claire et logique. Pensez à utiliser des schémas lorsque cela est demandé, car ils peuvent aider à illustrer vos propos.

Conseils pour l'épreuve :

- Gérez votre temps efficacement, en allouant du temps à chaque partie.
- Relisez vos réponses pour éviter les erreurs d'inattention.
- Utilisez des exemples concrets pour illustrer vos réponses lorsque cela est pertinent.

© 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.