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 2019

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen fait partie de la formation BTS Bioqualité, et porte sur la biochimie et la biologie appliquées à la filière du cacao. L'épreuve est divisée en trois parties, chacune abordant des aspects spécifiques de la fermentation, des risques toxicologiques et des constituants du chocolat.

2. Correction des questions

PARTIE 1 - ETUDE DE LA FERMENTATION DES GRAINES (41 points)

1.1.1. Type cellulaire des levures

La question demande de préciser et justifier le type cellulaire des levures à partir de l'annexe A.

- **Critères attendus :**
  - Type eucaryote (présence de noyau).
  - Cellules unicellulaires.

Réponse modèle : Les levures, telles que Saccharomyces chevalieri, sont des organismes eucaryotes, car elles possèdent un noyau bien défini. De plus, elles sont unicellulaires, ce qui les distingue des bactéries qui sont procaryotes.

1.1.2. Condition physico-chimique favorisant la fermentation

Il faut indiquer une condition favorable à la fermentation et le substrat indispensable.

- **Condition :** Température optimale (environ 30°C).
- **Substrat :** Glucides (sucres présents dans la pulpe).

Réponse modèle : Une condition physico-chimique qui favorise la fermentation par les levures est une température d'environ 30°C. Le substrat indispensable pour cette fermentation est constitué des glucides présents dans la pulpe, tels que le glucose.

1.1.3. Nom de la fermentation

Il s'agit de donner le nom de la fermentation qui produit éthanol et dioxyde de carbone en 24 heures.

Réponse modèle : Cette fermentation est appelée fermentation alcoolique.

1.1.4. Comparaison fermentation alcoolique et respiration

Compléter un tableau comparatif entre ces deux processus.

- **Devenir du pyruvate :** En fermentation, le pyruvate est transformé en éthanol; en respiration, il est oxydé en CO_2 et H_2O.
- **Atmosphère :** Anaérobie pour la fermentation, aérobie pour la respiration.

- **Localisation cellulaire :** Cytoplasme pour la fermentation, mitochondries pour la respiration.

Réponse modèle :

Critère	Fermentation alcoolique	Respiration
Devenir du pyruvate	Éthanol	CO2 et H2O
Atmosphère	Anaérobie	Aérobie
Localisation cellulaire	Cytoplasme	Mitochondries

1.1.5. Analyse de la courbe de pH

Analyser l'évolution du pH et proposer une hypothèse.

- **Analyse :** Le pH diminue au cours de la fermentation.
- **Hypothèse :** L'accumulation d'acides organiques (comme l'acide acétique) entraîne cette baisse de pH.

Réponse modèle : L'évolution du pH montre une diminution progressive, ce qui peut être attribué à l'accumulation d'acides organiques, notamment l'acide acétique, produit lors de la fermentation.

1.2.1. Bactérie oxydant l'éthanol

Nommer une bactérie capable d'oxyder l'éthanol.

Réponse modèle : Une bactérie capable d'oxyder l'éthanol est Acetobacter aceti.

1.2.2. Brassages manuels et température

Placer les brassages sur le graphique et expliquer leur impact.

Réponse modèle : Les brassages manuels, réalisés à 24, 48 et 96 heures, sont indiqués sur le graphique. Ils favorisent l'aération, ce qui entraîne une augmentation de la température due à l'activité métabolique des bactéries acétiques.

1.2.3. Dénombrement bactérien

Donner le principe du dénombrement et calculer la concentration en UFC.

Réponse modèle : Le dénombrement par culture en surface consiste à ensemencer une gélose avec une dilution de l'échantillon. Pour une dilution de 10^{-2} avec 60 colonies, la concentration en UFC est de 60 x 100 = 6000 UFC/g.

1.2.4. Vitesse spécifique de croissance

Calculer la vitesse spécifique et le temps de génération.

Réponse modèle : Vitesse spécifique (μ) = ($\ln(N_t) - \ln(N_0)$) / Δt; avec $N_t = 2,3 \times 10^7$ et $N_0 = 6 \times 10^3$. Le temps de génération (g) est donné par $g = \ln(2) / \mu$.

1.2.5. Bactéries produisant de l'acide lactique

Nommer deux genres de bactéries et caractériser les fermentations lactiques.

- **Genres :** Lactobacillus et Streptococcus.
- **Types :** Fermentation lactique homofermentaire (produit uniquement de l'acide lactique) et hétérofermentaire (produit acide lactique, CO_2 et alcool).

Réponse modèle : Les genres de bactéries capables de produire de l'acide lactique sont Lactobacillus et Streptococcus. On distingue deux types de fermentation lactique : homofermentaire et hétérofermentaire.

PARTIE 2 - RISQUES TOXICOLOGIQUES DU CACAO (16 points)

1.1. Définitions de tératogène et mutagène

Réponse modèle : Un agent tératogène est une substance qui provoque des malformations chez l'embryon ou le fœtus. Un agent mutagène est une substance qui induit des mutations dans l'ADN.

1.2. Voie de pénétration de l’OTA

Réponse modèle : L'ochratoxine A pénètre généralement par voie digestive lors de la consommation de chocolat contaminé.

2.1. Schématisation du test MTT

Réponse modèle : Les étapes principales du test MTT incluent l'incubation des cellules avec le MTT, la formation du formazan, puis la solubilisation et la mesure de l'absorbance.

2.2. Interprétation des résultats

Réponse modèle : Les résultats montrent une diminution de la prolifération cellulaire en fonction de la concentration d'OTA, indiquant une cytotoxicité.

2.3. Détermination de l'IC50

Réponse modèle : L'IC50 est la concentration d'OTA pour laquelle 50 % de l'effet cytotoxique est observé. Cela se détermine en analysant la courbe dose-réponse.

2.4. Définition et méthode de calcul de la DJT

Réponse modèle : La Dose Journalière Tolérable (DJT) est la quantité maximale d'une substance pouvant être ingérée quotidiennement sans risque pour la santé. Elle est calculée en fonction de la toxicité de la substance et des données épidémiologiques.

3.1. Principe de la purification par immuno-affinité

Réponse modèle : La purification par immuno-affinité utilise des anticorps spécifiques pour isoler l'ochratoxine A des autres composants du chocolat.

3.2. Conformité de l'échantillon

Réponse modèle : Le dosage a révélé 8 ng d'OTA dans 10 g de chocolat, soit 0,8 µg/kg, ce qui est en dessous de la limite de conformité de 1,5 µg/kg.

PARTIE 3 - ÉTUDE DES CONSTITUANTS DU CHOCOLAT (43 points)

1.1. Description du saccharose

Réponse modèle : Le saccharose est un disaccharide composé de glucose et de fructose, avec la formule chimique C12H22O11. En représentation de Haworth, il se présente sous forme cyclique.

1.2.1. Définition et réaction d'obtention du sucre inverti

Réponse modèle : Le sucre inverti est un mélange de glucose et de fructose obtenu par hydrolyse du saccharose. La réaction est catalysée par l'enzyme invertase.

1.2.2. Hypothèses sur l'utilisation du sucre inverti

Réponse modèle :

- Hypothèse 1 : Le sucre inverti est plus soluble que le saccharose, ce qui améliore la texture du chocolat.
- Hypothèse 2 : Le pouvoir sucrant du sucre inverti est supérieur, permettant de réduire la quantité nécessaire.

2.1.1. Représentation linéaire de l'acide L-aspartique

Réponse modèle : L'acide L-aspartique est représenté par la formule linéaire suivante : HOOC-CH(NH2)-CH2-CH(NH2)-COOH.

2.2.4. Calcul de la concentration en aspartame

Réponse modèle : En utilisant la relation donnée, on peut calculer la concentration massique en aspartame à partir de l'absorbance mesurée.

2.2.5. Teneur en aspartame d'une tablette de chocolat

Réponse modèle : Si 1 g de chocolat contient X g d'aspartame, alors pour 100 g, la teneur est 100X g.

2.2.6. Calcul du nombre maximal de tablettes

Réponse modèle : Pour une femme de 55 kg, le nombre maximal de tablettes est donné par : (40 mg/kg x 55 kg) / (teneur en aspartame par tablette).

3.1. Formules semi-développées des acides gras

Réponse modèle :

- Acide palmitique : CH3-(CH2)14-COOH
- Acide oléique : CH3-(CH2)7-CH=CH-(CH2)7-COOH

3.2. Température de fusion des acides gras

Réponse modèle : La température de fusion des acides gras augmente avec le nombre d'insaturations ; les acides gras saturés ont des températures de fusion plus élevées, ce qui explique la solidité du chocolat à température ambiante.

3.3. Modification biochimique de l'hydrogénation

Réponse modèle : L'hydrogénation des matières grasses transforme les acides gras insaturés en acides gras saturés, améliorant la stabilité et la texture du chocolat.

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes lors de l'examen incluent des confusions entre les processus de fermentation et de respiration, des erreurs de calcul dans les concentrations et une mauvaise interprétation des résultats expérimentaux. Il est essentiel de bien lire les annexes et de structurer ses réponses de manière claire et précise.

Conseils pour l'épreuve

- Lire attentivement chaque question et les annexes associées.
- Structurer ses réponses en utilisant des sous-titres et des listes lorsque cela est pertinent.
- Vérifier les unités et les conversions lors des calculs.
- Prendre le temps de relire ses réponses avant de rendre la copie.

© 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.