



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 en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

www.formav.co/explorer

Corrigé du sujet d'examen - E6 - Garantir les performances d'une ligne de production - BTSA BIOQUALIM (Qualité, Alimentation, Innovation et Maîtrise Sanitaire) - Session 2012

Contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur la fabrication de la tapenade et les enjeux de sécurité sanitaire liés à la contamination par *Clostridium botulinum*. Il aborde des thèmes essentiels tels que la maîtrise des procédés, la validation des recettes et la conformité des matières premières, ainsi que l'analyse sensorielle.

Correction des questions

PARTIE 1 : Étude de l'intoxication par *Clostridium botulinum*

1.1. Traitement thermique et spécifications techniques

Cette question demande de vérifier si le traitement thermique appliqué par l'entreprise est suffisant pour respecter les spécifications techniques concernant *Clostridium botulinum*.

Le barème de traitement thermique doit permettre de réduire la concentration de spores d'un facteur de 10^{12} . Avec une température de 100°C , il est nécessaire de connaître le $D_{121^{\circ}\text{C}}$ (0,204 min) pour évaluer l'efficacité de la stérilisation.

Calcul du temps de traitement :

Temps nécessaire = $D_{121^{\circ}\text{C}} * \log(\text{spores initiales} / \text{spores finales})$

Temps nécessaire = $0,204 \text{ min} * \log(10^5 / 1) = 0,204 \text{ min} * 5 = 1,02 \text{ min}$.

Conclusion : Un traitement de 75 minutes est largement suffisant pour respecter les spécifications.

1.2. Explication de l'intoxication

Les 8 personnes ont été intoxiquées car la tapenade contenait des spores de *Clostridium botulinum* qui ont germé et produit une toxine. La température de stérilisation de 100°C pendant 75 minutes n'était pas adaptée pour détruire toutes les spores, permettant ainsi la présence de la toxine thermolabile.

1.3. Causes possibles de contamination

- Matériel de stérilisation inadapté (lessiveuse au lieu d'un autoclave).
- Absence de plan de maîtrise sanitaire.
- Manque de contrôle de la qualité des matières premières.
- Conditions de stockage non optimales.
- Hygiène insuffisante dans le processus de fabrication.

PARTIE 2 : Maîtrise des procédés

2.1. Diagramme de fabrication

Le diagramme de fabrication doit inclure les étapes suivantes : désamérisation, rinçage, dénoyautage, émulsion, conditionnement et stérilisation.

2.2. Identification des points critiques

Les points critiques incluent :

- Stérilisation : température et temps de traitement.
- Contrôle de la qualité des matières premières.
- Hygiène des équipements et des lieux de production.

Les PRPO incluent la formation du personnel, le contrôle de la qualité de l'eau et des matières premières, et la mise en place de procédures de nettoyage.

2.3. Dossier d'agrément sanitaire

Le dossier d'agrément sanitaire est essentiel pour garantir la sécurité alimentaire. Il doit inclure un plan de maîtrise sanitaire qui décrit les procédures de contrôle à chaque étape de la production pour prévenir les risques de contamination.

2.4. Matériel de stérilisation adapté

Proposition : un autoclave capable d'atteindre 120°C. Son principe de fonctionnement repose sur l'augmentation de la pression pour élever la température d'ébullition de l'eau, permettant ainsi une destruction efficace des spores.

2.5. Valeur stérilisatrice minimale

Pour des conserves non acides, la valeur stérilisatrice minimale est généralement de 121°C pendant 3 minutes. Cela permet de réduire la charge microbienne à un niveau acceptable.

2.6. Calcul du temps de palier de stérilisation

Avec une stérilisation à 118°C et une valeur stérilisatrice de 8 minutes, il faut déterminer le temps de palier. En utilisant les données de D121°C, on peut établir un temps de traitement en fonction de la température.

2.7. Explication des courbes

Les deux courbes ne se superposent pas car elles représentent des conditions de traitement différentes, ce qui peut être dû à des variations dans la charge thermique ou la distribution de la chaleur dans l'autoclave.

PARTIE 3 : Validation des recettes et conformité des matières premières

3.1. Calcul de la moyenne et de l'écart-type

Pour les différences d_i : $d_i = y_i - x_i$. Calcul de la moyenne \bar{d} et de l'écart-type s_d :

- Moyenne $\bar{d} = (4,6 + 4,4 + 4,3 + 4,5 + 4,5 + 4,6 + 4,3 + 4,5 + 4,5 + 4,5) / 10 = 4,45$.
- Écart-type $s_d = \sqrt{((\sum(d_i - \bar{d})^2) / (n-1))} = 0,1$ (à 10^{-2} près).

3.2. Test statistique

3.2.1. Justification du test

Le test de comparaison de moyennes est approprié car les échantillons sont appariés, ce qui permet de contrôler les variations individuelles.

3.2.2. Hypothèses

H_0 : Il n'y a pas d'augmentation du pH ($D = 0$).

H_1 : Il y a une augmentation du pH ($D > 0$).

3.2.3. Construction du test

Calcul de T avec la loi de Student à 9 degrés de liberté. On compare la valeur obtenue avec le seuil de 0,05 pour conclure.

3.3. Incidences de l'augmentation du pH

Une augmentation du pH peut affecter la conservation et la sécurité du produit. Pour stabiliser, on peut réduire la quantité d'anchois ou ajuster l'acidité.

3.4. Analyses des huiles

3.4.1. Indice de saponification

Calcul de l'indice de saponification pour les huiles à partir des volumes de HCl utilisés.

3.4.2. Conclusion sur la qualité des huiles

Comparer les indices de saponification et d'iode avec les valeurs standards pour évaluer la qualité.

3.4.3. Hypothèse de fraude

Si l'indice d'iode de l'huile de tournesol est anormalement élevé, cela peut indiquer une fraude.

3.5. Conséquences de l'oxydation

3.5.1. Conséquences de l'oxydation des lipides

Elle peut entraîner une dégradation des nutriments et la formation de composés toxiques.

3.5.2. Agents pro et anti-oxydants

- Agents pro-oxydants : métaux lourds, chaleur.
- Agents anti-oxydants : vitamine E, acide ascorbique.

3.5.3. Agents anti-oxydants dans le produit fini

Les antioxydants présents dans la tapenade peuvent inclure l'acide ascorbique et des extraits de plantes.

3.5.4. Autres protections anti-oxydantes

Utilisation de conditionnements hermétiques et de stockage à l'abri de la lumière.

3.5.5. Impact sur la qualité nutritionnelle

L'oxydation des lipides réduit les acides gras essentiels, diminuant ainsi la valeur nutritionnelle.

3.5.6. Critique de l'huile de palme

Elle est souvent critiquée pour son impact environnemental et sa forte teneur en acides gras saturés.

3.5.7. Conséquences sur la santé

Une consommation excessive d'acides gras saturés peut augmenter le risque de maladies cardiovasculaires.

PARTIE 4 : Analyse sensorielle

4.1. Probabilité de reconnaissance

La probabilité p qu'un membre du jury reconnaisse l'échantillon différent est $1/3$, soit environ $0,33$.

4.2. Loi de probabilité de X

X suit une loi binomiale $B(n=12, p=1/3)$.

4.3. Calcul des probabilités

Utilisation de la formule de la loi binomiale pour calculer $P(X \geq 8)$ et $P(X \geq 7)$.

4.4. Nombre minimum de réponses exactes

Déterminer a tel que $P(X \geq a) \leq 0,05$ en utilisant les résultats précédents.

4.5. Test triangulaire

Avec 9 membres identifiant correctement l'échantillon, on compare avec la loi binomiale pour conclure si les tapenades sont différentiables.

Petite synthèse finale

Les erreurs fréquentes incluent le manque de précision dans les calculs et l'oubli de justifications. Points de vigilance : bien lire les documents et s'assurer de comprendre les concepts statistiques. Pour l'épreuve, il est conseillé de structurer ses réponses, de répondre directement aux questions posées et de vérifier ses calculs.

© 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.

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.