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 :
formav.co/explorer

BTSA BIOQUALIM

E6 Le processus de fabrication - Sciences et technologies des aliments

Session 2014 • Code sujet : **2014-BTS160-NOR-ME** • Durée : **3 heures**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étiquetage, déclaration nutritionnelle et contrôle de la masse des sachets** (5 questions) — **Page 3**

2. **Maîtrise des risques microbiologiques et surveillance du procédé** (3 questions) — **Page 6**

3. **Évolution de la DLC** (2 questions) — **Page 9**

4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://btsabioqualim.fr/assets/annales/btsa-bioqualim/E6 - Garantir les performances d'une ligne de production/2014/BTSA BIOQUALIM - E6 - Garantir les performances d'une ligne de production - Session 2014 - 1-Sujet.pdf

1. Étiquetage, déclaration nutritionnelle et contrôle de la masse des sachets

La PME CROQ'LEG prépare la fabrication d'un mélange de légumes frais de quatrième gamme pour soupe, conditionné en sachets de 1 kg sous atmosphère modifiée. Le candidat finalise l'étiquette et étudie la conformité des masses à partir des exigences réglementaires, des données nutritionnelles et d'un test statistique.

Étiquette et emballage

Question 1.1. À l'aide des documents 1, 2 et 4, rédiger l'étiquette du nouveau produit en respectant les exigences réglementaires du document 3. Présenter la déclaration nutritionnelle sous forme de tableau.

Étiquette proposée : dénomination, origine, quantité nette et conditions de conservation sont indiquées ci-dessous. L'adresse de l'exploitant et la date imprimée de DLC sont à renseigner lors du conditionnement. Le céleri est signalé comme allergène. Les valeurs nutritionnelles sont calculées pour 100 g à partir des proportions de la recette.

Indiquer aussi le mode d'emploi : « À cuire avant consommation ». La teneur en sel ne peut pas être calculée précisément avec les données fournies, car la teneur en sodium des pommes de terre n'est pas déterminée.

Étiquette	Information
Dénomination	Mélange de légumes frais pour soupe, 4^{e} gamme
Ingrédients	Pommes de terre (46 %), carottes (31 %), poireaux (15 %), céleri branche (8 %)
Allergène	**Céleri**
Origine	Légumes d'origine France
Poids net	1 kg
Conservation et DLC	À conserver à 3 °C. DLC : 8 jours à 3 °C, avec date à imprimer.
Exploitant	CROQ'LEG, Carpentras, adresse à renseigner

Déclaration nutritionnelle moyenne pour 100 g	Quantité
Énergie	245 kJ / 59 kcal
Matières grasses	0,24 g
dont acides gras saturés	0,04 g
Glucides	11,43 g
dont sucres	2,42 g
Protéines	1,52 g
Sel	À déterminer

✓ RÉPONSE À RETENIR

Étiquette : mélange de légumes pour soupe, origine France, 1 kg, céleri allergène, conservation à 3 °C et DLC de 8 jours à 3 °C. Sel à déterminer.

Déclaration nutritionnelle

Question 1.2. Proposer et quantifier des éléments supplémentaires pouvant être mentionnés dans la déclaration nutritionnelle afin de mieux mettre en avant les qualités nutritionnelles du produit.

Le règlement cité autorise à compléter la déclaration par les fibres alimentaires et l'amidon. Pour chaque nutriment, on pondère les teneurs des quatre légumes par leur proportion massique dans le mélange. Les teneurs du document sont données pour 100 g de chaque ingrédient, donc les résultats obtenus sont directement exprimés pour 100 g de produit. Ces deux éléments peuvent être ajoutés au tableau nutritionnel, en arrondissant à un chiffre après la virgule.

- Fibres alimentaires : 1,8 × 0,46 + 2,17 × 0,31 + 2,46 × 0,15 + 2,28 × 0,08 = 2,0521 g.
- Amidon : 17,6 × 0,46 + 0,8 × 0,31 + 0 × 0,15 + 0,05 × 0,08 = 8,348 g.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour 100 g de produit : fibres alimentaires, 2,1 g ; amidon, 8,3 g. Ces deux éléments peuvent compléter la déclaration nutritionnelle.

Contrôle de la masse

Question 1.3. En utilisant la relation $8\hat{\sigma} = 30$ et l'intervalle de tolérance [985 ; 1015] g, déduire la valeur estimée de l'écart type de la production.

L'intervalle de tolérance va de 985 g à 1 015 g. Son amplitude est donc de 1 015 - 985 = 30 g, conformément à la valeur donnée dans l'énoncé. La relation fournie lie cette amplitude à huit écarts types estimés. On isole l'écart type en divisant les deux membres par 8 : $\hat{\sigma} = 30/8$. L'unité reste le gramme, puisque les masses sont exprimées en grammes.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'écart type estimé de la production est $\hat{\sigma} = 3{,}75\ \text{g}$.

Test statistique

Question 1.4.1. Mettre en œuvre, au seuil de risque de première espèce de 0,05, un test statistique permettant de déterminer si la variance de la production peut être considérée comme supérieure à 3,75². L'échantillon aléatoire comprend 51 sachets et son écart type est de 4,5 ; utiliser la statistique et la loi du khi-deux rappelées dans le sujet ainsi que la table fournie.

On pose $H_0 : \sigma^2 \leq 3{,}75^2$ et $H_1 : \sigma^2 > 3{,}75^2$. Sous la valeur limite de H_0, la statistique indiquée suit une loi du khi-deux à $n - 1 = 50$ degrés de liberté. Sa valeur observée est $K = 51 \times 4{,}5^2 / 3{,}75^2 = 73{,}44$. Pour un test unilatéral au seuil de 5 %, la table donne le quantile 0,95 pour 50 degrés de liberté : 67,50. La statistique dépasse ce seuil.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $K = 73{,}44 > 67{,}50$: on rejette H_0 au seuil de 5 %, en faveur d'une variance supérieure à $3{,}75^2$.

Conclusion sur la conformité

Question 1.4.2. À partir du résultat du test statistique, conclure sur la conformité de la production.

Le test met en évidence une variance supérieure au seuil de référence de $3{,}75^2$. La production ne satisfait donc pas le critère de dispersion retenu dans l'étude pour maîtriser les masses des sachets. Cela ne permet pas d'affirmer que chaque sachet est hors de l'intervalle [985 ; 1 015] g, mais la conformité de la production au critère fixé n'est pas démontrée. Il faut corriger le réglage du dosage puis contrôler à nouveau les masses.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Production non conforme au critère de variance : sa dispersion est trop élevée et la conformité des masses n'est pas assurée.

2. Maîtrise des risques microbiologiques et surveillance du procédé

Les contrôles du premier lot révèlent une qualité microbiologique non conforme aux objectifs fixés pour les prélèvements de fin de fabrication. Le candidat analyse les résultats, recherche les causes possibles dans la formulation et le procédé, puis propose une surveillance des étapes désignées PRPo et CCP.

Analyse des résultats microbiologiques

Question 2.1. À partir des objectifs microbiologiques et des résultats du document 5, indiquer les prélèvements et les microorganismes concernés par la non-conformité.

Pour *E. coli*, le seuil acceptable est *m* = 10/g et le maximum *M* = 100/g ; au plus deux résultats peuvent dépasser *m*. Les valeurs de B, C et E dépassent *m* sans dépasser *M* : trois dépassements excèdent donc le nombre autorisé. Les autres critères sont respectés : notamment, le résultat C pour les levures-moisissures est égal à *m*, et non supérieur. Le ratio germes aérobies/flore lactique reste inférieur ou égal à 100 pour chaque prélèvement.

Critère non conforme	Prélèvements	Résultats
E. coli	SL 01 2013 B, C et E	32, 24 et 37/g

Résultats E. coli dépassant m

Prélèvement N° / Microorganismes	SL 01 2013 A	SL 01 2013 B	SL 01 2013 C	SL 01 2013 D	SL 01 2013 E
Salmonella	Absence/25 g	Absence/25 g	Absence/25 g	Absence/25 g	Absence/25 g
Listeria monocytogenes	Absence/25 g	Absence/25 g	Absence/25 g	Absence/25 g	Absence/25 g
E. Coli/g	9	32	24	5	37
Bacillus cereus/g	4	3	9	2	8
Flore lactique/g	$2.4\ 10^3$	$3.7\ 10^3$	$2.6\ 10^3$	$9.4\ 10^3$	$8.5\ 10^3$
Germes aérobies/g	$3\ 10^4$	$5.7\ 10^4$	$3.1\ 10^4$	$7.8\ 10^4$	$4\ 10^4$
Levures - moisissures/g	abs	12	10^2	52	95

E. coli : B, C et E > m

✓ RÉPONSE À RETENIR

Non-conformité pour *E. coli* aux prélèvements B, C et E : trois résultats dépassent *m* = 10/g, alors que *c* = 2.

Origines et prévention

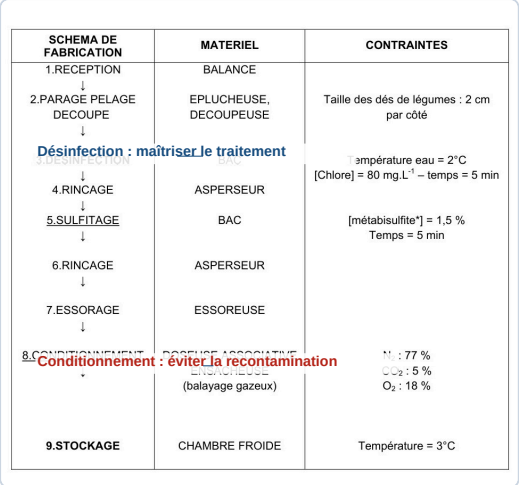
Question 2.2. En étudiant le schéma de fabrication et la formulation des documents 1 et 2, déterminer les origines possibles de la non-conformité microbiologique et envisager les méthodes préventives à mettre en œuvre.

1. **Origines possibles :** les légumes crus peuvent apporter *E. coli* depuis le sol ou une contamination fécale. La désinfection peut être insuffisante si le bain est mal préparé, trop chargé ou si le temps de contact n'est pas

respecté.

2. Une eau de rinçage non maîtrisée, du matériel souillé, les mains ou une recontamination après traitement, notamment au conditionnement, sont aussi possibles.
3. **Prévention :** contrôler les fournisseurs et l'eau potable, respecter et vérifier le traitement prévu (chlore à 80 mg/L, eau à 2 °C, 5 min), renouveler les bains selon leur état, nettoyer-désinfecter le matériel et renforcer l'hygiène du personnel ainsi que la séparation des zones. Maintenir la chaîne du froid. Le métabisulfite est un allergène à gérer, mais n'explique pas directement la présence d'*E. coli*.

Étapes sensibles aux contaminations



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Maîtriser la contamination des légumes crus et l'efficacité de la désinfection, puis prévenir les recontaminations par l'eau, le matériel, les manipulations et le froid.

Plan de surveillance

Question 2.3. Les étapes 5 et 8 du diagramme de fabrication sont des PRPo et les étapes 3 et 9 sont des CCP. Indiquer les paramètres à contrôler à ces différentes étapes et réaliser une fiche d'enregistrement pour les CCP.

Sur les PRPo, contrôler les paramètres de traitement et de conditionnement indiqués au diagramme. Aux CCP, enregistrer les mesures et vérifier leur conformité aux limites fixées. La fiche doit permettre d'identifier le lot, le contrôle, son résultat et le suivi de tout écart.

Étape	Paramètres à surveiller
5, PRPo : sulfitage	Métabisulfite : 1,5 % ; durée : 5 min
8, PRPo : conditionnement	Composition gazeuse : N_2 77 %, CO_2 5 %, O_2 18 % ; balayage et intégrité des sachets
3, CCP : désinfection	Eau : 2 °C ; chlore : 80 mg/L ; durée : 5 min
9, CCP : stockage	Température de la chambre froide : 3 °C

Fiche d'enregistrement CCP : date et heure, lot, CCP, mesure et limite, conformité, action corrective et devenir des produits concernés, nom ou visa de l'opérateur.

Repérage des PRPo et CCP sur le diagramme

SCHEMA DE FABRICATION	MATERIEL	CONTRAINTES
1.RECEPTION ↓ 2.PARAGE PELAGE DECOUPE ↓	BALANCE EPLUCHEUSE, DECOUPEUSE	 Taille des dés de légumes : 2 cm par côté
3.DESINFECTION ↓ 4.RINCAGE ↓	BAC ASPERSEUR	Temp CCP 3 eau = 2°C [Chlore] = 80 mg.L^{-1} – temps = 5 min
5.SULFITAGE ↓	BAC	[métabisulfite*] = 1,5 % PRPo 5 min
6.RINCAGE ↓	ASPERSEUR	
7.ESSORAGE ↓	ESSOREUSE	
8.CONDITIONNEMENT ↓	DOSEUSE ASSOCIATIVE ENSACHEUSE (balayage gazeux)	PRPo 8 CO_2 : 5 % O_2 : 18 %
9.STOCKAGE	CHAMBRE FROIDE	Te CCP 9 e = 3°C

✓ RÉPONSE À RETENIR

CCP 3 : eau à 2 °C, chlore à 80 mg/L pendant 5 min. CCP 9 : stockage à 3 °C. Enregistrer les mesures, leur conformité et les actions correctives.

3. Évolution de la DLC

La DLC actuelle du mélange de légumes est de 8 jours à 3 °C, tandis que la grande distribution souhaite une DLC de 12 jours à la même température. Le candidat propose des opérations unitaires et des paramètres du procédé susceptibles d'évoluer pour atteindre cet objectif.

Opérations unitaires

Question 3.1. Indiquer les opérations unitaires qui permettraient une augmentation de la DLC.

Les opérations à optimiser pour prolonger la conservation sont celles qui réduisent la contamination ou ralentissent le développement microbien :

1. Désinfecter les légumes, puis rincer correctement.
2. Appliquer le sulfitage pour limiter l'oxydation, en maîtrisant le risque allergène.
3. Conditionner sous atmosphère modifiée et garantir l'étanchéité des sachets.
4. Stocker au froid et maintenir la chaîne du froid.

La DLC visée doit ensuite être validée par des essais de conservation et des analyses microbiologiques jusqu'au 12e jour.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Optimiser la désinfection, le sulfitage, le conditionnement sous atmosphère modifiée et le stockage réfrigéré.

Paramètres du procédé

Question 3.2. Proposer les paramètres à faire évoluer pour viser une DLC de 12 jours à 3 °C.

Étape	Paramètres actuels	Évolution à étudier
Désinfection	Eau à 2 °C, chlore à 80 $mg \cdot L^{-1}$, 5 min	Concentration et durée de contact, avec maîtrise des résidus
Sulfitage	Métabisulfite à 1,5 %, 5 min	Concentration et durée, dans les limites réglementaires
Conditionnement	N_2 77 %, CO_2 5 %, O_2 18 %	Diminuer l'O_2 et augmenter le CO_2, en ajustant le N_2 et en contrôlant l'étanchéité
Stockage	3 °C	Maintenir cette température sans rupture de la chaîne du froid

Les réglages doivent être testés sans dégrader la qualité du produit. La DLC de 12 jours à 3 °C ne peut être retenue qu'après validation par des analyses microbiologiques et des essais de conservation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Étudier les réglages des traitements et de l'atmosphère, puis valider la DLC de 12 jours à 3 °C. Maintenir la chaîne du froid.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E6 Le processus de fabrication du BTSA, session 2014, porte le code 2014-BTS160-NOR-ME et dure 3 heures ; aucun coefficient n'est imprimé. À partir d'un mélange de légumes de quatrième gamme pour soupe, elle évalue l'étiquetage et les calculs nutritionnels, le contrôle statistique des masses, l'analyse microbiologique, la surveillance du procédé et l'évolution de la DLC.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une recette composée, la quantité d'un nutriment pour 100 g se calcule en pondérant les valeurs de chaque ingrédient par sa proportion massique.
- Les facteurs énergétiques fournis sont de 17 kJ/g pour les glucides et protéines, 37 kJ/g pour les graisses et 8 kJ/g pour les fibres.
- Pour tester une variance, le sujet indique $K = nS^2/\sigma_0^2$; sous les conditions précisées, K suit une loi du khi-deux à n−1 degrés de liberté.
- Le plan microbiologique utilise n, c, m et M ; le rapport flore aérobie sur flore lactique doit être inférieur ou égal à 100.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter l'ordre décroissant des ingrédients et mettre clairement en évidence l'allergène céleri dans la liste.
- Exprimer les valeurs nutritionnelles pour 100 g et distinguer énergie, glucides, sucres et amidon.
- Pour le test de variance, préciser les hypothèses, le seuil, les degrés de liberté et la règle de décision avant la conclusion.
- Comparer les résultats de chaque prélèvement aux critères applicables et vérifier séparément le ratio flore aérobie sur flore lactique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la teneur nutritionnelle du mélange à partir des données des légumes ?

Pour chaque nutriment, multipliez la valeur de chaque légume par sa proportion massique, puis additionnez les contributions. Comme les proportions de la formulation totalisent 100 %, le résultat correspond directement à une quantité pour 100 g de mélange.

Q : Comment choisir la valeur critique pour le test de variance au khi-deux ?

Le test porte sur une variance supérieure, donc sur une alternative unilatérale à droite. Avec 51 sachets, utilisez 50 degrés de liberté et la borne de la table correspondant à une probabilité cumulée de 0,95, puis comparez-la à la statistique calculée.

Q : Comment répartir le temps dans cette épreuve de trois heures ?

Répartissez le temps selon les points : 11 pour l'étiquetage et les masses, 7 pour la maîtrise des risques et 2 pour la DLC. Gardez du temps à la fin pour vérifier les unités, les calculs, les conclusions et la lisibilité des tableaux.

Q : Quels critères faut-il respecter pour analyser les résultats microbiologiques ?

Confrontez les résultats aux seuils et au plan d'échantillonnage, puis indiquez les prélèvements et microorganismes non conformes. Examinez aussi le ratio flore aérobie sur flore lactique, qui doit rester inférieur ou égal à 100.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsabioqualim.fr/assets/annales/btsa-bioqualim/E6 - Garantir les performances d'une ligne de production/2014/BTSA BIOQUALIM - E6 - Garantir les performances d'une ligne de production - Session 2014 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTSA Qualité, Alimentation, Innovation et Maîtrise Sanitaire : 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.