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

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

QUALITÉ DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET LES BIO-INDUSTRIES

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

E3 – BIOCHIMIE-BIOLOGIE

SESSION 2015

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

Matériel autorisé :
Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire N°99-186 du 16 novembre 1999).

Matériel à fournir :
Une feuille de papier millimétré

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 7 pages, numérotées de 1/7 à 7/7.

BTS QUALITÉ DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET LES BIO-INDUSTRIES

Session 2015

E3 – Biochimie-Biologie

FABRICATION DE BRIOCHES AUX LARDONS

PARTIE MICROBIOLOGIE (40 POINTS)

La brioche est un produit fermenté qui peut être additionné de multiples composants, notamment de lardons (poitrine de porc salée).

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

Lors de la fabrication de la brioche, la levure *Saccharomyces cerevisiae* est incorporée à la pâte.

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

1.2. Préciser le mode de multiplication de *Saccharomyces cerevisiae.*

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

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.

1.4.2. A l'aide de l'annexe 1, expliquer la courbe de cinétique de production de CO_2 dans la pâte, présentée dans l'annexe 2.

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

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.

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

Base nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

2.2. Les résultats de l'analyse microbiologique d'une brioche aux lardons avant cuisson sont présentés en annexe 3. La cuisson de la brioche est réalisée en stabilisant pendant 5 minutes le produit à une température à cœur de 80 °C.

2.2.1. Définir « $D_{80\,°C}$ ».

2.2.2. Justifier le choix de la température à cœur.

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.

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

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

Donnée : $t = n.D$ avec t : temps (min)
n : nombre de réduction décimale

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.
Préciser les conséquences sur la durée de vie du produit.

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.

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

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

4. HYGIENE DES LOCAUX (9 points)

L'entreprise décide de mettre en place un contrôle microbiologique de l'air et des surfaces des locaux de conditionnement. Pour le contrôle de l'air, elle opte pour un contrôle dynamique (utilisation d'un biocollecteur qui associe une filtration d'air et un dépôt des microorganismes sur une gélose) plutôt qu'un contrôle statique (dépôt d'une boîte de Pétri gélosée dans le local durant un temps déterminé).

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

4.2. Les résultats des contrôles microbiologiques ne sont pas satisfaisants. L'entreprise se doit d'améliorer la qualité de l'air de son atelier de conditionnement.
Proposer des solutions possibles.

4.3. Au niveau de l'hygiène des surfaces, l'entreprise contrôle la flore mésophile aérobie, les moisissures, les coliformes et les staphylocoques présumés pathogènes. Préciser le nom des milieux gélosés utilisés pour chacune des recherches et expliquer leur utilisation et les critères de lecture.

Base nationale de Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

PARTIE TOXICOLOGIE (20 POINTS)

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

1.1. Définir le terme mycotoxine et donner un exemple.

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

1.3. Etude d'une intoxication aiguë à une mycotoxine.
L'évolution de la concentration plasmatique en mycotoxine est mesurée en fonction du temps (annexe 4).

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

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

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.

2. TOXICITE INDUITE PAR LES LARDONS (10 points)

La brioche aux lardons fabriquée contient 5 % de lardons préalablement traités par un sel nitrité.

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

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.

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.

PARTIE BIOCHIMIE (40 POINTS)

La brioche aux lardons est une spécialité culinaire constituée de différents ingrédients (farine, lait, œufs, lardons, beurre et levure) dont les caractéristiques doivent éventuellement faire l'objet de contrôles biochimiques et microbiologiques.

1. LES LIPIDES (6 points)

Les lipides sont largement représentés dans plusieurs ingrédients constitutifs de la brioche sous différentes formes ; par exemple le jaune d'œuf contient du cholestérol, des triglycérides, des phospholipides organisés sous forme de lipoprotéines.

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

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

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.

Base nationale des sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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

Une des protéines les plus représentées dans l'œuf est une glycoprotéine : l'ovalbumine.

2.1. Définir le terme glycoprotéine.

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

$$-CH_2- CH_2-COOH$$

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

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.
Donnée : $pK_{COOH} = 2,2$; $pK_{NH3}^{+} = 9,7$; $pK_R = 4,3$.

2.5. La purification des protéines peut être réalisée par électrophorèse en gel d'agarose tamponné à pH= 8,6.
L'électrophorégramme obtenu montre une migration de l'ovalbumine vers l'anode.
Justifier cette observation.
Donnée : pHi ovalbumine = 4,6.

2.6. Les techniques d'extraction peuvent engendrer une dénaturation des protéines.
Expliquer le phénomène de dénaturation et préciser ses conséquences.

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.

3.2. La farine contient également des amylases responsables de la transformation de l'amidon en sucres fermentescibles. L'α-amylase est également appelée endoamylase. Justifier cette appellation.

3.3. La quantité d'α-amylase dans la farine est très variable ce qui justifie parfois un ajout d'α-amylase d'origine fongique. Par contre, un excès d'α-amylase (observé en début de germination des grains de blé par exemple) entraîne une liquéfaction de la pâte qui devient collante et difficile à travailler. Différentes méthodes permettent de déterminer l'activité amylasique d'une farine (viscosimétrique ou enzymatique).
La méthode employée ici utilise un coffret de dosage enzymatique. Les étapes de la réaction sont les suivantes :

$$\text{B-(Glu)}_7\text{-p-nitrophényl} \xrightarrow{\alpha\text{-amylase}} \text{B-(Glu)}_x + \text{(Glu)}_y \text{ - p-nitrophénol}$$

$$\text{(Glu)}_y \text{ - p-nitrophénol} \xrightarrow{\alpha\text{-glucosidase}} y\text{Glu} + \text{p-nitrophénol libre}$$

La réaction est stoppée et la couleur se développe par l'addition d'une solution alcaline :

p-nitrophénol libre + réactif alcalin d'arrêt ⟶ composé jaune

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Conditions expérimentales :
Volume de la solution contenant le substrat : 0,2 mL
Volume de l'extrait enzymatique de la farine : 0,2 mL
Volume du réactif d'arrêt : 3 mL
Extrait enzymatique réalisé à partir de 3 g de farine diluée dans 20 mL de tampon d'extraction

Résultats :
L'absorbance, mesurée à 400 nm après 20 minutes est de 0,823.

Le fabricant du coffret de dosage enzymatique donne la formule suivante à appliquer pour le calcul de la teneur en activité amylasique de la farine, exprimée en $\mu mol.min^{-1}.g^{-1}$

$$T = \Delta A_{400} \times 0{,}313 \qquad \text{en } \mu mol.min^{-1}.g^{-1}$$

3.3.1. Retrouver la valeur du facteur 0,313.
Donnée : $\varepsilon_{p\text{-nitrophénol}} = 1810\ m^2.mol^{-1}$ ou $18100\ mol^{-1}.L.cm^{-1}$

3.3.2. Calculer la teneur en activité amylasique de la farine, exprimée en $\mu mol.min^{-1}.g^{-1}$. Conclure quant à l'état probable des grains de blé à l'origine de la farine.
Donnée : les valeurs moyennes de la teneur en activité amylasique de la farine sont inférieures à 0,150 $\mu mol.min^{-1}.g^{-1}$

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

Selon la législation en vigueur, le nitrite de sodium ne doit pas être introduit dans ce type de produit de charcuterie à plus de 150 $mg.kg^{-1}$.
Un contrôle de la quantité de nitrites a été réalisé sur des lardons fraîchement préparés selon le protocole suivant :
Les nitrites présents dans 25 g de lardons ont été extraits et transférés dans une fiole jaugée de 200 mL complétée au trait de jauge. On obtient la solution essai J.
Le dosage spectrophotomètrique indique une quantité de $7{,}5.10^{-5}$ g de nitrite de sodium dans un échantillon de 5 mL de la solution J.

4.1. Calculer la teneur en nitrites des lardons en $mg.kg^{-1}$ de produit.

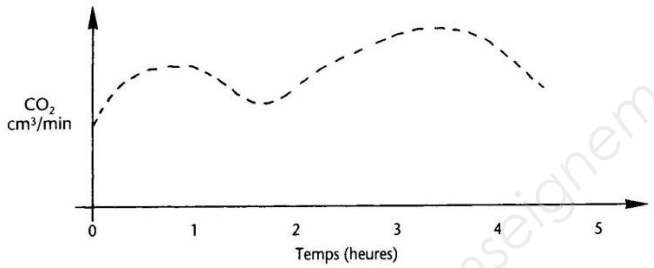
4.2. Conclure par rapport à la règlementation.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

ANNEXE 1
TENEUR EN GLUCIDES DE LA FARINE

Glucides	Teneur (%) dans la farine
Glucose	0,5
Saccharose	0,5
Amidon	70

ANNEXE 2
CINETIQUE DE PRODUCTION DE CO_2 DANS LA PATE A BRIOCHE



Microbiologie alimentaire « Aliments fermentés et fermentations alimentaires » ; Bourgeois, Larpent. Lavoisier.

ANNEXE 3
SUIVI MICROBIOLOGIQUE D'UNE BRIOCHE AUX LARDONS AVANT CUISSON

Microorganismes	Nombre par gramme de pâte	$D_{80°C}$ (min)
Saccharomyces cerevisiae	2.10^8	0,02
Escherichia coli	100	10^{-3}
Staphylococcus aureus	100	0,1

ANNEXE 4
EVOLUTION DE LA CONCENTRATION PLASMATIQUE EN MYCOTOXINE

Temps en heures	[Mycotoxine] en $\mu g.L^{-1}$ de plasma
6	194
18	152
30	120
42	94
54	74
66	58

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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.