



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
QUALITÉ DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES
ET LES BIO-INDUSTRIES

E4 – SCIENCES APPLIQUÉES

SESSION 2014

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).

Document à rendre avec la copie :

- Annexe A page 8/8

**Les parties « Sciences des aliments » et « Génie industriel »
sont à rédiger sur des copies séparées.**

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 8 pages, numérotées de 1/8 à 8/8.

BTS Qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries	Session 2014
E4 – Sciences appliquées	Code : QASCAP Page : 1/8

BTS QUALITÉ DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET LES BIO-INDUSTRIES

Session 2014

E4 – SCIENCES APPLIQUÉES

ÉTUDE D'UN CRUMBLE PROVENÇAL DE LÉGUMES BIOLOGIQUES

La consommation d'aliments issus de l'agriculture biologique est en augmentation constante. Pour répondre aux contraintes de préparation liées au mode de vie moderne, une gamme de produits biologiques surgelés se développe.

Les caractéristiques d'un crumble de légumes labellisé « Agriculture Biologique » est présenté dans l'annexe 1.

PREMIÈRE PARTIE : SCIENCES DES ALIMENTS

(50 POINTS)

1. LES LEGUMES (20 points)

1.1. Les végétaux frais sont caractérisés par une teneur en eau élevée et une activité de l'eau relativement forte, de l'ordre de 0,9.

1.1.1. Différencier ces deux termes : teneur en eau et activité de l'eau.

1.1.2. À partir de l'isotherme de stabilité présenté en annexe 2, identifier les différentes causes d'altération des végétaux frais. Justifier la réponse.

1.2. Le degré de maturation des végétaux influence leur conservation et leurs caractéristiques organoleptiques. Certains végétaux sont dits climactériques et d'autres dits non climactériques.

1.2.1. Expliquer la différence entre végétaux « climactériques » et « non climactériques ». Donner un exemple pour illustrer ces deux catégories.

1.2.2. Justifier les conditions de collecte et de conservation des deux types de végétaux.

1.2.3. Présenter d'un point de vue biochimique puis organoleptique les réactions d'altération des végétaux lors de la phase de sénescence.

1.3. Au cours de leur conservation, les végétaux peuvent s'altérer sous l'action de leurs propres enzymes. Le brunissement enzymatique par exemple nuit considérablement à leurs qualités organoleptiques.

1.3.1. Définir le brunissement enzymatique et préciser les facteurs le favorisant.

1.3.2. Citer au moins deux façons permettant de le limiter.

BTS Qualité dans les industries alimentaires et les bio-industries	Session 2014
E4 – Sciences appliquées	Code : QASCAP Page : 2/8

2. LE FROMAGE (8,5 points)

2.1. Donner la définition d'un fromage.

2.2. Citer les étapes du procédé de fabrication d'un fromage affiné.

2.3. La coagulation des protéines du lait permettant la fabrication d'un fromage peut se faire par caillage lactique ou par emprésurage. Afin de présenter ces deux caillages, compléter le tableau de l'annexe A.

3. LES CORPS GRAS : L'HUILE D'OLIVE ET LE BEURRE (9 points)

3.1. Donner une définition d'une huile vierge.

3.2. L'huile d'olive est à l'état liquide à température ambiante tandis que d'autres corps gras, comme le beurre, sont solides à la même température. Présenter l'incidence de deux paramètres essentiels sur la différence d'état.

3.3. Les corps gras évoluent au cours de leur stockage au détriment de leurs qualités gustatives. Présenter ce processus d'altération en précisant les modifications biochimiques et organoleptiques constatées sur le produit fini.

3.4. Le beurre est obtenu par barattage d'une crème ayant subi une pasteurisation et une maturation microbiologique. Présenter les objectifs de ces deux opérations ainsi que les modifications qu'elles engendrent dans la crème.

4. LA FARINE (2,5 points)

4.1. La farine de blé utilisée est de type 80. Préciser la signification du « type ».

4.2. Comparer la composition d'une farine de type 80 et d'une farine de type 55. Préciser l'origine des différences.

5. LE PRODUIT FINI (10 points)

5.1. Étiquetage

5.1.1. Présenter le type de date de péremption à apposer sur l'étiquette du produit fini. Justifier votre réponse.

5.1.2. Le crumble porte la mention « Agriculture Biologique ». Présenter l'obligation de composition liée à cette appellation.

5.2. Emballage

5.2.1. Le crumble est ensaché après cuisson puis encartonné (annexe 1). Présenter deux propriétés du sachet permettant une bonne conservation du produit fini.

5.2.2. Préciser un type d'emballage adapté au réchauffement du crumble en four à micro-ondes.

5.3. Contrôles qualité

5.3.1. Citer un contrôle microbiologique, un contrôle toxicologique et un contrôle physico-chimique réalisés sur le produit fini.

5.3.2. Expliquer pourquoi la surgélation prolonge la durée de vie du crumble.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNIE INDUSTRIEL

(50 POINTS)

1. PREPARATION, BLANCHIMENT ET SURGELATION DES VÉGÉTAUX

(12,5 points)

Les végétaux utilisés dans la recette du crumble sont des légumes frais qui ont été triés, lavés, parés et découpés, puis blanchis et surgelés.

1.1. Les végétaux sont surgelés individuellement. Expliquer les avantages à effectuer ainsi cette surgélation au niveau :

- du refroidissement ;
- de l'utilisation.

1.2. Un surgélateur est présenté en annexe 3. Il comporte deux zones de froid.

Reporter les légendes sur la copie.

Expliciter le rôle et le fonctionnement de chacune des deux zones de froid.

1.3. Citer un fluide cryogénique utilisé en industries agro-alimentaires.

2. EXTRACTION ET RAFFINAGE DE L'HUILE D'OLIVE

(15,5 points)

Avant d'obtenir de l'huile d'olive vierge, les fruits oléagineux passent par différentes technologies. Ils passent dans un premier temps par différentes installations permettant de préparer le végétal en vue de son extraction.

2.1. Avant extraction, les fruits sont découpés et chauffés. Préciser les principaux objectifs de ces deux opérations dans ce procédé de fabrication.

Après ces opérations préliminaires, les fruits vont traverser deux installations afin d'en extraire l'huile.

2.2. La première étape, dite de trituration, a lieu dans un extracteur à vis sans fin présenté en annexe 4. Reporter les légendes sur la copie. Expliquer le principe de fonctionnement de l'extracteur.

Les résidus solides sont récupérés puis envoyés dans un deuxième extracteur.

2.3. Préciser la propriété physico-chimique du fluide qui sera envoyé sur les résidus solides afin d'en extraire l'huile restante.

2.4. Le résidu solide du premier extracteur subit une extraction à contre-courant à l'hexane pour récupérer un maximum d'huile. Déterminer, en fonction des données ci-après, le débit du raffinat ainsi que la teneur en huile de l'extrait.

Données :

Résidus solides : $q_{mR} = 1 \text{ t.h}^{-1}$ $X_R = 8,0\% \text{ huile (m/m)}$

Raffinat : $X_S = 0,4\% \text{ huile (m/m)}$

Hexane : $q_{mH} = 200 \text{ kg.h}^{-1}$

Extrait : $q_{mE} = 300 \text{ kg.h}^{-1}$

3. FILTRATION DU LAIT POUR LA FABRICATION DU FROMAGE

(12 points)

Dans la fabrication des fromages, certains industriels utilisent une ultrafiltration du lait.

3.1. Présenter le principe de l'ultrafiltration du lait. Préciser la composition des produits obtenus.

3.2. Justifier pourquoi l'ultrafiltration du lait fait partie des filtrations tangentielles et non des filtrations frontales.

3.3. Présenter les étapes de l'opération de nettoyage du module et préciser pourquoi elles sont indispensables pour l'opération unitaire.

4. CUISSON ET REFROIDISSEMENT DU CRUMBLE

(10 points)

Les différents ingrédients sont décongelés, cuits puis assemblés dans l'emballage du crumble. Ils forment la garniture.

Une pâte, composée de farine, de sel et du fromage affiné, est déposée à la surface de la garniture. Le crumble est ensuite cuit dans un four en ambiance humide.

Après cuisson et refroidissement rapide, le produit est introduit dans une cellule cryogénique en vue de sa surgélation rapide.

4.1. La température à cœur du crumble est estimée à 92°C pendant 25 minutes. Définir l'expression « valeur cuisatrice ». Calculer cette température.

Données :

$$T^* = 100^\circ\text{C} \quad t^* = 1 \text{ min} \quad z = 25^\circ\text{C}$$

4.2. Les industriels refroidissent rapidement tout produit chaud. Justifier l'intérêt de ce refroidissement rapide.

4.3. À la sortie du four, la température à cœur est de 92°C dans le crumble. On considère que l'on introduit dans le tunnel de refroidissement 100 kg de produit. La puissance indiquée sur l'appareil est de 35 kW et son rendement thermique est de 90%. La capacité calorifique massique du crumble est égale à 3,2 kJ.kg⁻¹.K⁻¹.

Déterminer le temps total nécessaire pour atteindre une température à cœur de 10°C dans le produit.

Donnée :

$$Q = C_p \times m \times \Delta T / \Delta t$$

ANNEXE 1

CARACTÉRISTIQUES DU CRUMBLE PROVENÇAL BIOLOGIQUE

Ingrédients : Rondelles de tomates épluchées, Cubes d'aubergines, Fromage frais, Cubes de courgettes, Cubes de poivrons rouges et verts, Farine type 80, Oignons, Fromage affiné, Beurre, Huile d'olive, Herbes, Sel, poivre.

Poids net : 1,7 kg

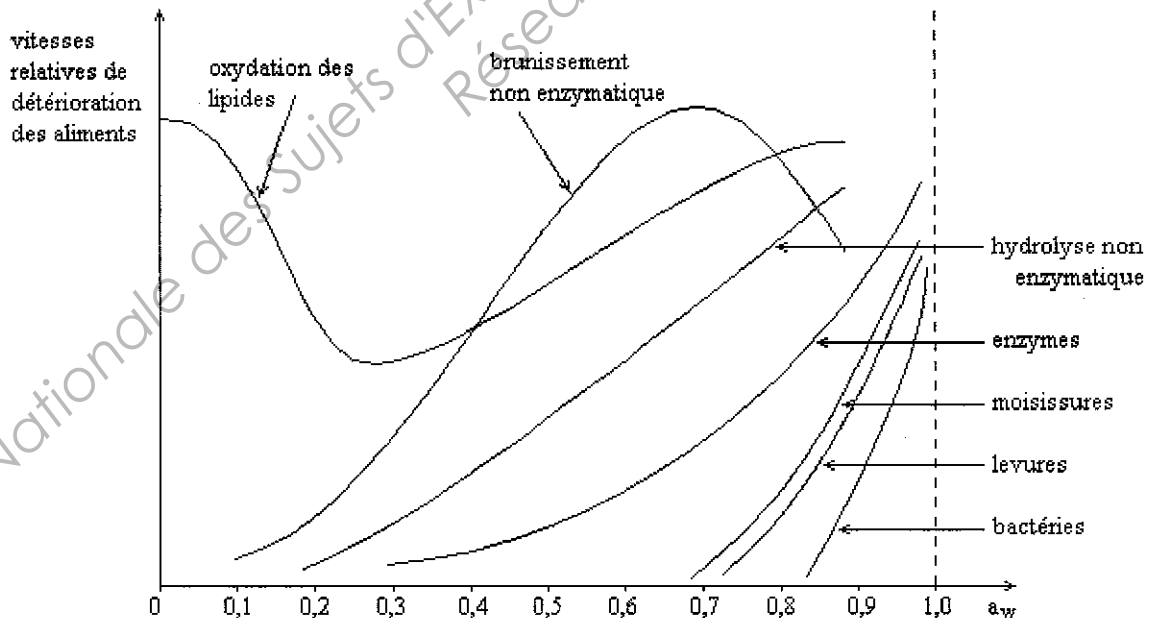
A conserver à une température inférieure à -18°C

Ne jamais recongeler un produit décongelé.

Grandes étapes du procédé de fabrication : nettoyage, parage des légumes, blanchiment des légumes, cuisson de la mée, conditionnement, cuisson – gratinage, surgélation, ensachage, encartonnage, stockage.

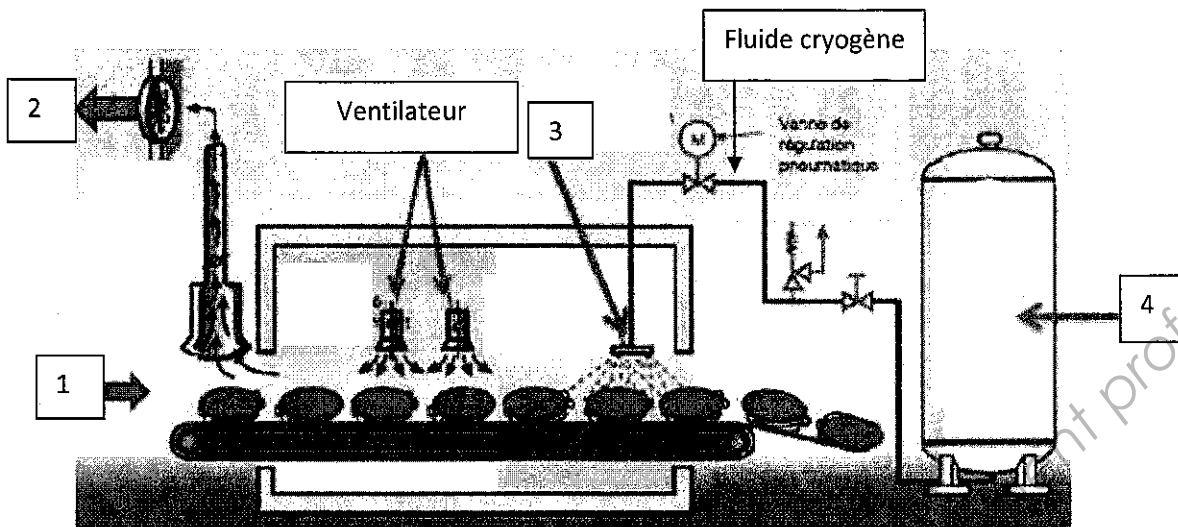
ANNEXE 2

ISOTHERME DE STABILITÉ



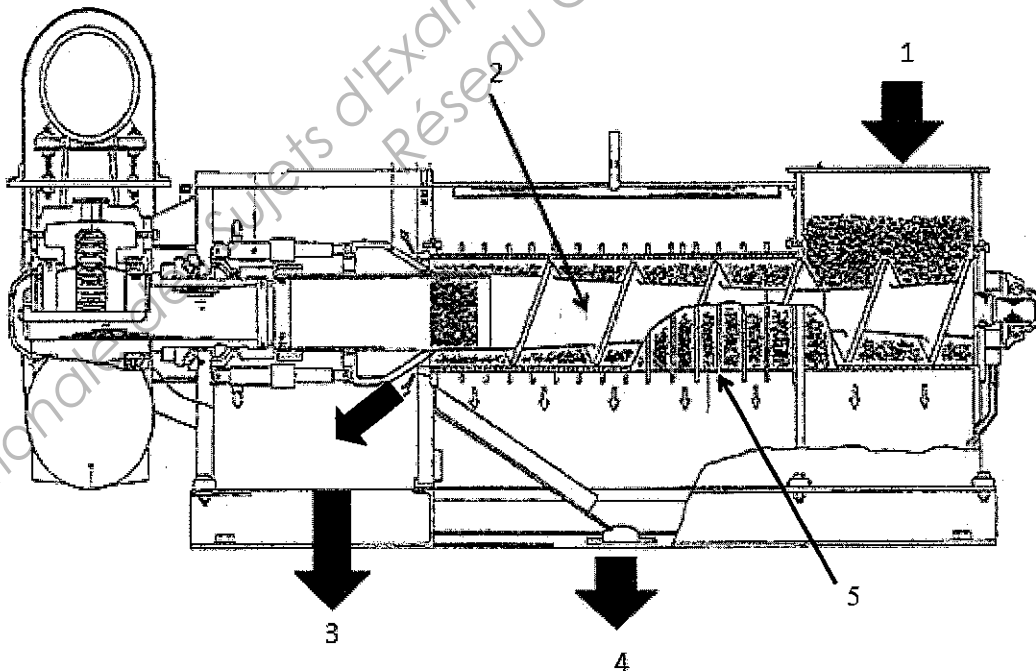
ANNEXE 3

SURGÉLATEUR CRYOGÉNIQUE



ANNEXE 4

EXTRACTEUR À VIS SANS FIN



ANNEXE A

A COMPLETER ET A RENDRE AVEC LA COPIE

TABLEAU DES PRINCIPALES TECHNIQUES DU CAILLAGE DU LAIT

Caillage du lait	Réactions et modifications biochimiques des constituants	Caractéristiques du gel
Caillage par ferments lactiques		
Caillage par emprésurage		