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 BioAlc, veuillez visiter :
btsbioalc.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
BIOANALYSES ET CONTRÔLES

ÉPREUVE E4
SCIENCES ET TECHNOLOGIES BIOINDUSTRIELLES

SESSION 2018

_____

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

_____

Matériel autorisé :

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Tout autre matériel est interdit.

Compétences évaluées :

C2.1. Analyser une problématique	**7 points**
C2.2. Analyser un protocole, une fiche, un dossier technique ou des documents	**9 points**
C2.4. Présenter des informations, analyser, interpréter, valider des résultats	**6 points**
C3.1. Adapter ou optimiser des procédures ou des procédés	**2 points**
C4.3. Gérer la qualité	**14 points**

L'expression écrite, le soin et la formulation des réponses (concision, qualité des schémas, qualité des tableaux …) seront évalués à hauteur de 2 points sur 40.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 11 pages, numérotées de 1/11 à 11/11.

Base nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

CONTRÔLE QUALITE DU SURIMI

Le **surimi**, appelé à tort « bâtonnet de crabe », est un produit alimentaire réalisé à base de chair ou de pâte de poisson ; *surimi* signifiant « poisson haché » en japonais. Le surimi produit en France est à base de poissons sauvages à chair blanche pêchés en haute mer ; notamment le colin d'Alaska.
Il est composé de chair de poisson, de lait écrémé, de fécule de pomme de terre, d'arômes de crabe et d'huile de colza.

Son procédé de fabrication est présenté dans le **document 1.**
Plusieurs contrôles seront réalisés tout au long de sa fabrication :

- contrôles à réception des matières premières
- contrôles du procédé de fabrication.

I- Contrôle d'une matière première : le colin d'Alaska

Un des contrôles réalisé sur le poisson est le dosage d'ABVT dont la définition est donnée dans le **document 2**.

Q1- Expliquer l'origine de l'ABVT dans le poisson et montrer l'intérêt de son dosage. Citer deux autres contrôles non biochimiques ayant le même intérêt.

La méthode de référence de dosage de l'ABVT consiste en une distillation d'un extrait déprotéinisé suivie d'une titration par un acide ; les résultats sont exprimés en mg d'azote pour 100 g de muscle.

Le lot de poisson LK526 est testé selon un contrôle normal : d'après les tables statistiques, l'effectif de l'échantillon est de 13.
La teneur en ABVT maximale tolérée par l'entreprise est de 20 mg d'azote pour 100 g de muscle.
Le **document 3** présente les plans d'échantillonnages pouvant être utilisés. Le **document 4** donne les résultats du contrôle effectué.

Q2- Repérer dans le plan d'échantillonnage les critères d'acceptation **A** et de refus **R**, sachant que le NQA choisi par l'entreprise est de 1 %.
Conclure sur l'acceptabilité du lot LK256.

Le laboratoire Contrôle Qualité souhaite utiliser une méthode alternative par HPLC (Chromatographie Liquide Haute Performance). Les résultats obtenus sur une série de 30 mesures, à partir d'une solution de référence à 15 mg d'azote pour 100 g, sont présentés dans le **document 5.**

Q3- Calculer le biais et le coefficient de variation pour chacune des méthodes et comparer la fidélité et la justesse des deux méthodes. Expliquer le raisonnement.

Banque nationale de sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Q4- D'après ces critères, justifier le choix de l'entreprise de remplacer la méthode de référence par l'HPLC. Indiquer deux autres caractéristiques permettant d'orienter le choix d'une méthode alternative par rapport à une méthode de référence.

Le colin d'Alaska est péché en mer et directement surgelé sur le bateau de pêche.
Arrivé en pêcherie, il est ensuite décongelé de façon à récupérer la chair, qui est mixée puis pressée pour donner une pâte blanche. Cette pâte va être congelée en plaque, conditionnement plus pratique pour les industriels. Cette opération unitaire est réalisée à l'aide d'un congélateur à plaques verticales.

Le **document 6** présente deux types de congélateurs pouvant être utilisés.

Q5- Nommer les éléments numérotés de 1 à 6**.**

Q6- Lister les avantages et inconvénients de la congélation par pulvérisation d'azote liquide et expliquer l'intérêt d'une vitesse de congélation rapide sur un produit.

Q7- Justifier le choix fait par l'industriel d'utiliser un congélateur à plaques, en tenant compte des caractéristiques des plaques de colin et de leur devenir, présenté dans le diagramme de fabrication du surimi.

Les plaques de chair congelée arrivent à l'entreprise de fabrication de surimi avec l'étiquetage présenté dans le **document 7**.

Q8- Repérer un élément de l'étiquetage permettant la traçabilité. Justifier les consignes de conservation données.

Un extrait de la réglementation en vigueur sur les produits surgelés est présenté dans le **document 8**.

Q9- Expliquer pourquoi les plaques de colin sont étiquetées « congelé » et non pas « surgelé ».

II- Contrôles des étapes de fabrication

L'entreprise utilise la méthode HACCP pour assurer la qualité de ses produits. Le **document 9** présente l'arbre de décision utilisé.

Q10- Vérifier que les étapes de pasteurisation et de stockage à 4°C sont des CCP.

Q11- Citer un paramètre permettant la surveillance de ces CCP et nommer un outil qualité permettant de mettre en évidence la dérive de ce paramètre.

Q12- Calculer le temps de traitement à 60°C, permettant d'aboutir à 10 réductions décimales sachant que $D_{60\ (E.faecalis)}$ = 3 min.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

III- Étude du produit fini

Un des contrôles réalisé sur le surimi est de vérifier l'espèce du poisson utilisé dans la fabrication : en effet, des poissons d'élevage à chair blanche peuvent parfois être utilisés à moindre coût. C'est le cas de certains poissons d'eau douce comme le panga.

Les étapes à suivre sont alors extraction de l'ADN de poisson, amplification par PCR d'un fragment de gène caractéristique d'espèce, restriction enzymatique sur ce fragment et électrophorèse en gel d'agarose.

L'électrophorégramme est présenté dans le **document 10**.

Q13- Analyser l'électrophorégramme et conclure sur le surimi testé.

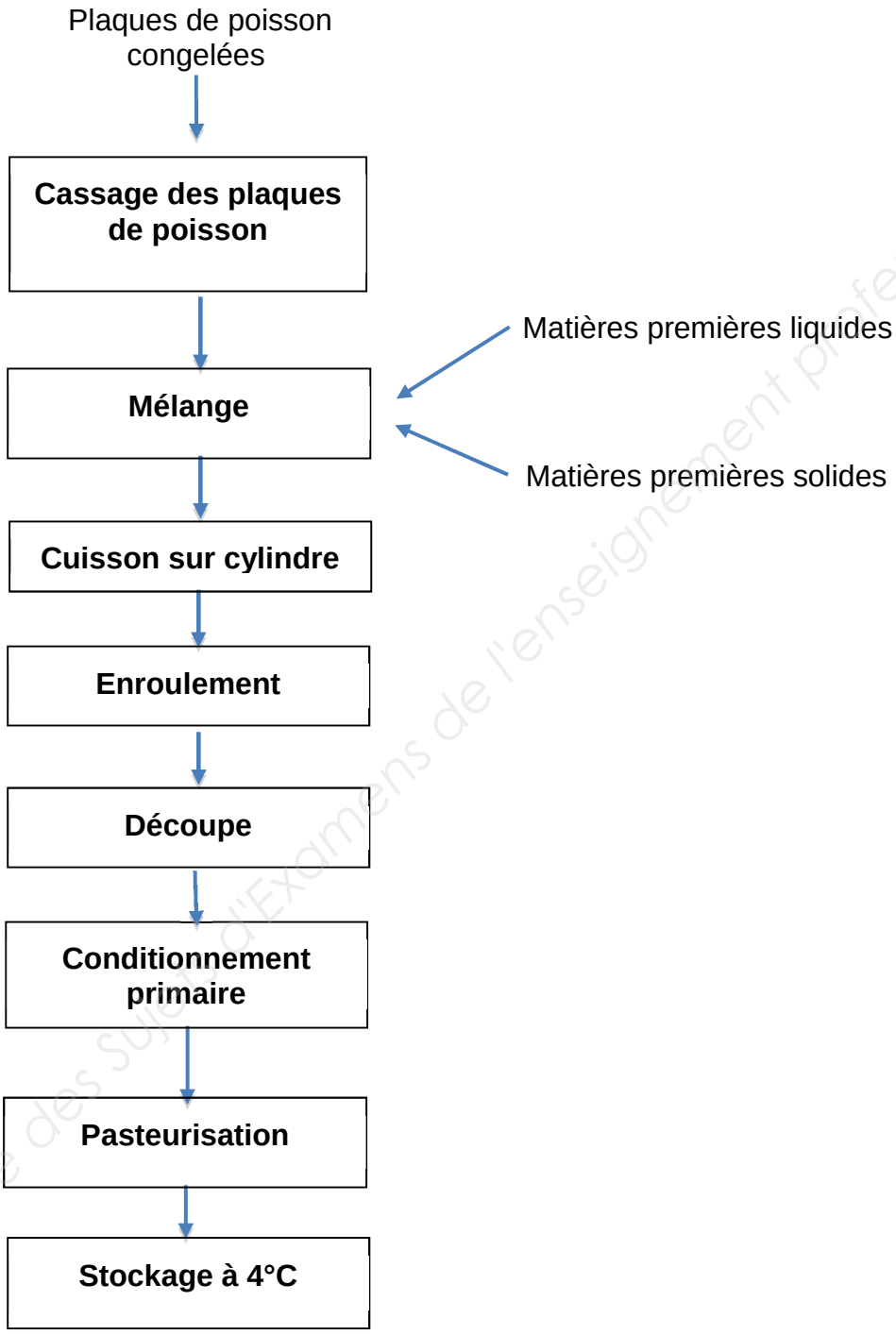
Il existe sur le marché des surimis vendus sous la dénomination « Surimis 70 % Bio » dont un extrait de l'étiquetage est présenté dans le **document 11**. Le **document 12** présente la certification associée au logo européen « agriculture biologique ».

Q14- Exposer les étapes permettant à une entreprise d'obtenir une certification.

Q15- Expliquer pourquoi ces surimis ne peuvent obtenir un label Agriculture Biologique.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT 1 : Diagramme de fabrication du surimi



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT 2 : Définition de l'ABVT (Azote Basique Volatil Total)

L'ABVT est principalement constitué par l'ammoniac (NH3), la diméthylamine (DMA), la triméthylamine (TMA) et d'autres amines de faible poids moléculaire.
Ces composés ont en commun deux caractéristiques : la basicité et la volatilité. Ils sont responsables de l'odeur ammoniaquée qui peut parfois se dégager d'un poisson.

DOCUMENT 3 : Plans d'échantillonnage

Plans d'échantillonnage simple, renforcé, réduit

Pourcentage d'individus non conformes

(Normes : NFX 06-022 - MIL STD 105E)

		Critères d'acceptation pour le contrôle réduit													
		A=0 R=1	A=0 R=2	A=1 R=3	A=1 R=4	A=2 R=5	A=3 R=6	A=5 R=8	A=7 R=10	A=10 R=13					
	Contrôle	Critères d'acceptation pour le contrôle normal et le contrôle renforcé												Contrôle	
Lettre code	normal n	A=0 R=1	A=1 R=2	A=2 R=3	A=3 R=4	A=5 R=6	A=7 R=8	A=8 R=9	A=10 R=11	A=12 R=13	A=14 R=15	A=18 R=19	A=21 R=22	réduit n	Lettre code
A	2	2.53 6.5 68.4												2	A
B	3	1.70 4.0 53.6												2	B
C	5	1.02 2.5 36.9	7.63 10 58.4											2	C
D	8	0.64 1.5 25.0	2.64 6.5 40.6	11.1 10 53.9										3	D
E	13	0.394 1.0 16.1	2.81 4.0 26.8	6.63 6.5 36.0	11.3 10 44.4									5	E
F	20	0.256 0.65 10.9	1.80 2.5 18.1	4.22 4.0 24.5	7.13 6.5 30.4	14.0 10 41.5								8	F
G	32	0.161 0.4 6.94	1.13 1.5 11.6	2.59 2.5 15.8	4.39 4.0 19.7	8.50 6.5 27.1	13.1 10 34.1							13	G
H	50	0.103 0.25 4.50	0.712 1.0 7.56	1.66 1.5 10.3	2.77 2.5 12.9	5.34 4.0 17.8	8.20 6.5 22.4	9.39 26.0	12.9 10 29.1					20	H
J	80	0.064 0.15 2.84	0.444 0.65 4.78	1.03 1.0 6.52	1.73 1.5 8.16	3.32 2.5 11.3	5.06 4.0 14.2	5.87 16.2	7.91 6.5 18.6	9.61 22.2	11.9 10 24.2			32	J
K	125	0.041 0.10 1.84	0.284 0.4 3.11	0.654 0.65 4.26	1.09 1.0 5.35	2.09 1.5 7.42	3.19 2.5 9.42	3.76 10.4	4.94 4.0 12.3	6.15 14.2	7.40 6.5 16.1	9.95 19.8	11.9 10 22.5	50	K
L	200	0.0256 0.065 1.15	0.178 0.25 1.95	0.409 0.40 2.66	0.683 0.65 3.34	1.31 1.0 4.64	1.99 1.5 5.89	2.35 6.50	3.09 2.5 7.70	3.85 8.89	4.62 4.0 10.1	6.22 12.4	7.45 6.5 14.1	80	L
M	315	0.0163 0.040 0.731	0.112 0.15 1.23	0.259 0.25 1.69	0.433 0.40 2.12	0.829 0.65 2.94	1.26 1.0 3.74	1.49 4.13	1.96 1.5 4.89	2.44 5.65	2.94 2.5 6.39	3.95 7.86	4.73 4.0 8.95	125	M
N	500	0.0103 0.025 0.461	0.071 0.10 0.778	0.164 0.15 1.06	0.273 0.25 1.34	0.523 0.40 1.86	0.796 0.65 2.35	0.939 2.60	1.23 1.0 3.08	1.54 3.56	1.85 1.5 4.03	2.49 4.95	2.98 2.5 5.64	200	N
P	800	0.0064 0.015 0.288	0.044 0.065 0.486	0.102 0.10 0.665	0.171 0.15 0.835	0.327 0.25 1.16	0.498 0.40 3.47	0.587 1.62	0.771 0.65 1.93	0.961 2.22	1.16 1.0 2.52	1.56 3.09	1.86 1.5 3.52	315	P
Q	1250	0.0041 0.010 0.184	0.028 0.040 0.310	0.065 0.065 0.426	0.109 0.10 0.534	0.209 0.15 0.742	0.318 0.25 0.942	0.376 1.04	0.494 0.40 1.23	0.615 1.42	0.740 0.65 1.61	0.995 1.98	1.19 1.0 2.25	500	Q
R	2000	0.0026 0.115	0.018 0.025 0.195	0.041 0.040 0.266	0.068 0.065 0.334	0.131 0.10 0.464	0.199 0.15 0.589	0.235 0.650	0.309 0.25 0.770	0.385 0.889	0.462 0.40 1.01	0.622 1.24	0.745 0.65 1.41	800	R

Uniquement en contrôle renforcé

Uniquement en contrôle renforcé

Uniquement en contrôle renforcé

P_{95}

NQA

P_{10}

La flèche donne la correspondance entre le contrôle normal et le contrôle renforcé correspondant.
Exemple : un contrôle normal lettre code J, NQA 0,65 deviendra le contrôle renforcé K, NQA 0,4

DOCUMENT 4 : Résultats des dosages d'ABVT sur le lot de poisson LK526

Elément de l'échantillon	Teneur en ABVT en mg d'Azote pour 100 g de muscle +/- 1 g
1	13
2	12
3	15
4	17
5	14
6	14
7	15
8	23
9	12
10	16
11	14
12	11
13	10

DOCUMENT 5 : Comparaison de deux méthodes de dosage de l'ABVT

	Méthode de référence	HPLC
Taille de l'échantillon	30	30
Moyenne (mg N/100g)	15,8	15,2
Ecart type estimé (mg N/100g)	0,82	0,41

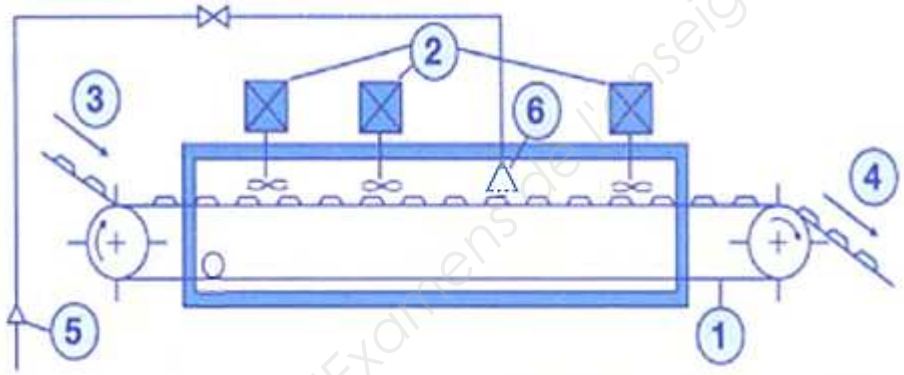
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT 6 : Présentation de deux types de congélateurs

Les congélateurs à plaques verticales

Ces appareils utilisent une méthode qui consiste à placer le produit à congeler entre deux plaques métalliques verticales dans lesquelles circule un fluide réfrigérant dont la température est maintenue à une température inférieure à –18 °C par un système de réfrigération mécanique. Le mode de conditionnement des produits influe directement sur la valeur du coefficient de transfert de chaleur et donc sur le temps de traitement des produits.

Les congélateurs à pulvérisation d'azote liquide



La congélation par froid cryogénique consiste à utiliser la basse température d'évaporation de fluides tels que l'azote liquide (- 195,5 °C) pour extraire de la chaleur du produit à congeler et atteindre des vitesses de congélation très rapides, idéales pour la congélation de petits produits fragiles.
Les fluides cryogéniques sont appliqués directement sur les produits à congeler qui peuvent être emballés puis ils s'évaporent dans l'atmosphère en extrayant du produit à congeler la chaleur latente nécessaire à leur vaporisation. La quantité de fluide cryogénique à répandre sur les produits à congeler doit être calculée en fonction du poids des produits. Des limites peuvent être imposées pour la sécurité des opérateurs. La congélation cryogénique nécessite un approvisionnement régulier en fluides cryogéniques et une maintenance du système de congélation (limitation des pertes dues à des fuites dans le système de tuyauterie).
Le rendement économique d'une telle installation repose alors sur le type de produit à congeler, le choix du fournisseur (distance, prix…) et sur les conditions de stockage des fluides cryogéniques (limitation des pertes par déperdition).

Banque Nationale de Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT 7 : Étiquetage des plaques de poisson congelées

Colin d'Alaska congelé

N° lot : 5563 KV
DLUO : 09/2018

Consignes de conservation :

- *24 heures à 4 °C*
- *Plusieurs mois à -18 °C*
- *Ne jamais recongeler un produit décongelé*

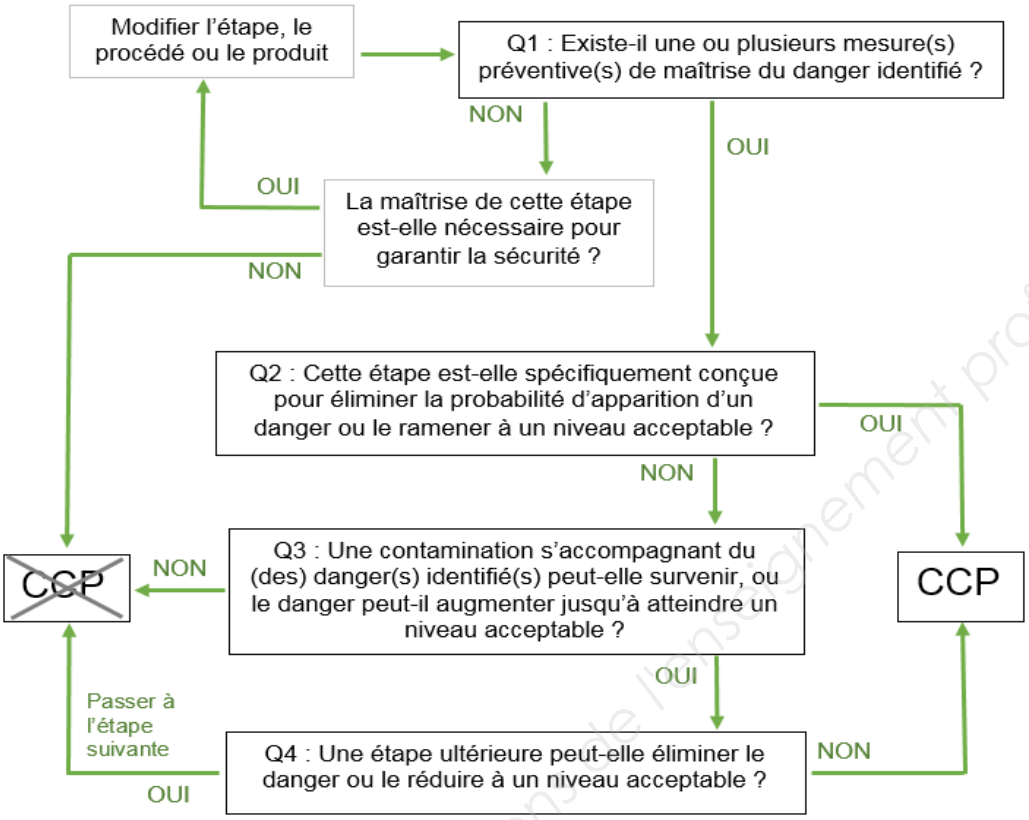
DOCUMENT 8 : Extrait de la réglementation* concernant les produits surgelés

Le qualificatif "surgelé" ou toute autre dénomination comprenant un composé ou dérivé de ce mot ou évoquant l'idée de congélation ultra-rapide est réservé aux produits alimentaires ou boissons qui :
a) se trouvaient au moment de leur surgélation dans un parfait état de fraîcheur ;
b) répondaient, au même moment, et chacun en ce qui le concerne, aux caractéristiques prévues par les textes spéciaux en vigueur en matière de répression des fraudes et pour les viandes, abats et produits d'origine animale, en matière de salubrité ;
c) ont fait l'objet des opérations nécessaires de triage et de parage ;
d) ont été soumis en vue de leur stabilisation à un abaissement de température suffisant pour permettre l'obtention à "cœur" d'une température égale ou inférieure à – 18 °C appliquée le plus tôt possible après la capture, l'abattage ou la préparation. L'opération de surgélation doit être conduite de manière à franchir très rapidement la zone de température de cristallisation maximum.
Pendant l'opération de congélation il est interdit d'utiliser en contact direct avec les produits des fluides frigorigènes autres que ceux dont la liste et les conditions d'emploi sont fixées par arrêté pris dans les formes prévues à l'article 1er du décret du 15 avril 1912 susvisé.
e) Ont été maintenus, en tous points, à une température inférieure ou égale à – 18 °C depuis la surgélation jusqu'à la remise au consommateur final ou l'utilisation par les restaurants, hôpitaux, cantines et autres collectivités similaires. Toutefois, cette température peut, pendant le transport et pendant la conservation dans les meubles de vente, subir de brèves variations en hausse n'excédant pas 3 °C.

* Décret n°64-949 du 9 Septembre 1964, modifié par le décret n°97-1016 du 5 Novembre 1997

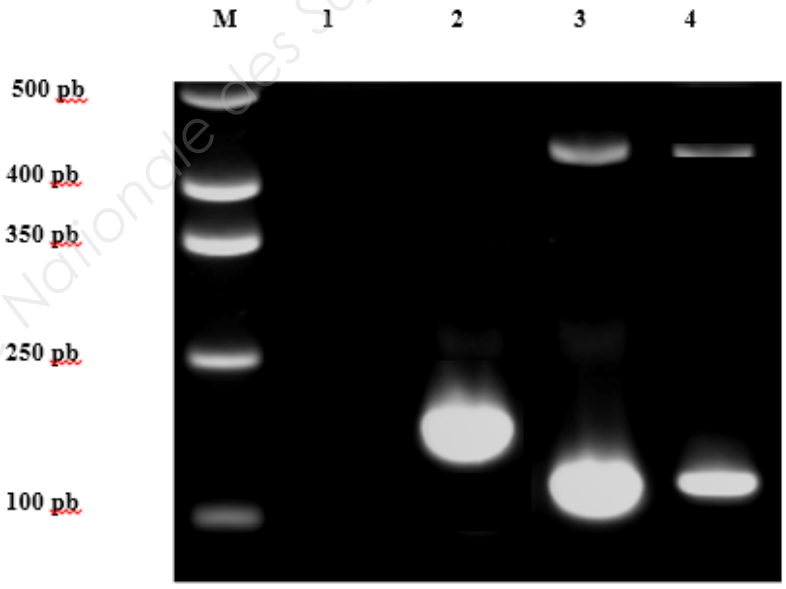
Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT 9 : Arbre de décision



SARL QUAPA

DOCUMENT 10 : Électrophorégramme des gènes d'espèce



M : Marqueur de taille
1 : témoin négatif
2 : ADN extrait du panga
3 : ADN extrait du colin d'Alaska
4: ADN extrait de surimi

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT 11 : Composition des bâtonnets surimi à 70% Bio

Surimi base 27 % (chair de merlan, sucre de canne*), blanc d'œuf en poudre réhydraté*, blanc d'œuf*, amidon de blé*, huile de tournesol*, arôme naturel de crabe, carraghénanes, sel de Guérande, arôme naturel de paprika.

(*) Produit issu de l'agriculture biologique

DOCUMENT 12 : Logo bio européen

Le logo européen "agriculture biologique", encore appelé "Eurofeuille", a pour objet d'aider les consommateurs à repérer les produits biologiques. Sa présence sur l'étiquetage assure le respect du règlement sur l'agriculture biologique de l'Union européenne.

Le logo européen peut être appliqué sur les produits qui :

- contiennent 100 % d'ingrédients issus du mode de production biologique ou au moins 95 % de produits agricoles biologiques dans le cas des produits transformés, si la part restante n'est pas disponible en bio et est expressément autorisée,
- sont conformes aux règles du système officiel de contrôle et certification,
- portent le nom du producteur, du préparateur ou du distributeur et le numéro d'agrément de l'organisme de certification.

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

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.