REMPLACEMENT 2018
Métropole

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 TECHNIQUES PROFESSIONNELLES

Option : Laboratoire contrôle qualité

Durée : 180 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Aucun**

Le sujet comporte 13 pages

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée

---

SUJET

LES OVOPRODUITS

Les ovoproduits sont obtenus à partir de l'œuf entier ou de ses différents composants (jaune et blanc d'œuf), après élimination de la coquille et des membranes. Ils se présentent sous différentes formes : liquide, concentrée, en poudre, cristallisée ou congelée.

L'entreprise OvO, implantée en Bourgogne, produit essentiellement de l'œuf entier liquide (appelé « coule »). Ce produit est commercialisé sous l'appellation *L'œuf d'Ox*.

Pour garantir la qualité de ses produits, l'entreprise OvO a constitué une équipe HACCP afin de maîtriser les points critiques sur ses lignes de fabrication. Elle s'est également dotée d'un laboratoire géré par un responsable qualité auprès duquel vous êtes technicien(ne).

Vous êtes chargé(e) de réaliser quotidiennement le contrôle de la qualité, des matières premières aux produits finis.

1. Contexte des activités d'analyses *(5 points)*

Le **document 1** présente les propriétés et utilisations des ovoproduits.

L'entreprise édite une plaquette à destination de ses clients. Deux extraits de cette plaquette vous sont présentés.

Le **document 2** précise les caractéristiques de son produit phare : *L'œuf d'Ox*, œuf entier liquide pasteurisé.
Le **document 3** présente les étapes de fabrication de *L'œuf d'Ox*.

1.1 Présenter trois filières du même secteur utilisant *L'œuf d'Ox*.

La règlementation européenne impose le suivi de deux critères microbiologiques (Salmonelles et Entérobactéries) pour contrôler la qualité sanitaire des ovoproduits.

1.2 Justifier le choix de ces deux critères.

L'entreprise OvO s'impose de contrôler d'autres critères microbiologiques que ceux prescrits par la règlementation (**document 2**).

1.3 Justifier le choix des critères microbiologiques supplémentaires retenus par l'entreprise.

1.4 Présenter les origines possibles de la contamination de l'œuf liquide par des salmonelles.

Dans le diagramme de fabrication (**document 3**), l'étape de pasteurisation est retenue comme point critique (CCP) par l'équipe HACCP.

1.5 Justifier ce choix en montrant l'intérêt de la pasteurisation pour l'obtention d'un produit de qualité.

2. Contrôle sur la matière première : l'œuf *(5 points)*

Le laboratoire dose les protides contenus dans les œufs que l'entreprise collecte auprès des producteurs de la région. Leur teneur moyenne attendue est donnée dans le tableau du **document 2**.
Vous comparez les limites de détection de deux méthodes spectrophotométriques de dosage des protéines : la méthode de Lowry et la méthode du Biuret. Les valeurs des limites de détection sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Nom de la méthode	Limites de détection en g par 100 g de solution
Méthode du Biuret	0,015 à 0,900
Méthode de Lowry	0,0005 à 0,020

Avant de doser les protéines, vous diluez un œuf entier dans de l'eau physiologique de façon à obtenir une dilution au 1/100ème.

2.1 Choisir, en justifiant, la méthode qui vous semble être la plus adaptée pour le dosage de l'œuf dilué au 1/100ème.

2.2 Préciser le matériel que vous utiliserez pour réaliser la dilution de l'œuf au 1/100ème.

Le **document 4** présente les caractéristiques principales des deux méthodes spectrophotométriques.

2.3 Expliquer le principe de préparation de la gamme étalon d'albumine à partir d'une solution d'albumine à 10 g/L.

2.4 Expliquer comment est choisie la longueur d'onde de travail du spectrophotomètre.

2.5 Justifier le rôle du « blanc » lors du dosage spectrophotométrique.

La droite d'étalonnage obtenue avec la méthode du Biuret est donnée dans le **document 5**. Le résultat que vous avez obtenu pour cette solution au 1/100ème est de C = 0,9 g/L.

2.6 Indiquer comment vous avez procédé pour déterminer la teneur en protéines de l'œuf à partir du résultat d'absorbance mesuré.

2.7 Commenter ce résultat en s'appuyant sur les données du **document 2**.

Donnée : la masse d'un litre de produit *l'œuf d'Ox* a une valeur très voisine d'un kilogramme.

3. Contrôle sur le produit fini : l'œuf entier liquide ***(10 points)***

L'un des principaux risques microbiologiques est la présence de *Salmonella* dans les ovoproduits. Jusqu'à présent, pour rechercher ce germe, le laboratoire mettait en œuvre la méthode de référence. Le responsable qualité souhaite utiliser une autre méthode fiable, pour mieux répondre aux exigences suivantes :

– Le laboratoire ne doit utiliser que des méthodes validées par des organismes indépendants et reconnus ;
– Le coût en consommables doit être réduit pour mieux prévoir les budgets de fonctionnement du laboratoire sur le long terme ;
– Le laboratoire doit analyser au minimum 80 échantillons par jour pour permettre à l'entreprise d'augmenter sa productivité ;
– Le produit doit être libéré dans les 48 h après fabrication ;
– Les méthodes doivent être simples à mettre en œuvre ;
– L'investissement initial pour la nouvelle mise en œuvre d'une nouvelle méthode est limité à 10 000 €.

Le responsable qualité vous délègue le choix de la technique à utiliser parmi une présélection qu'il a établie (**document 6**). Vous constatez que toutes ces techniques nécessitent une étape de pré-enrichissement.

3.1 Justifier la nécessité de l'étape de pré-enrichissement.

3.2 À partir du **document 7**, expliquer la nécessité de l'étape de confirmation.

Vous devez construire un argumentaire pour valider votre choix de technique auprès de votre responsable.

3.3 Relever les critères permettant de sélectionner la technique adaptée aux exigences du laboratoire.

3.4 Proposer, en le justifiant, le choix d'une technique parmi celles qui ont été présélectionnées.

Vous avez l'opportunité de tester la technique Transia Plate *Salmonella* Gold. Cette technique est basée sur une méthode immunoenzymatique, qui fait intervenir des supports solides (barrettes) revêtus d'anticorps. Ces anticorps sont spécifiques du lipopolysaccharide (LPS) de *Salmonella*.

3.5 Compléter l'**annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).

3.6 À partir de cette même annexe, expliquer l'origine de la couleur jaune.

Le laboratoire souhaite s'équiper de nouvelles électrodes afin de mesurer le pH des ovoproduits fabriqués. Elles seront utilisées sur la chaîne de production, à partir d'un prélèvement en cours de fabrication, ou en laboratoire pour le contrôle du produit fini.
Un descriptif de 3 électrodes commercialisées par un fabricant est donné dans le **document 8**.

3.7 Choisir, en justifiant, l'électrode la plus adaptée pour mesurer le pH de *L'œuf d'Ox*, compte tenu de ses caractéristiques.

Lors de la fabrication, vous mesurez l'extrait sec des échantillons. Vous avez obtenu un extrait sec de 20,5 % sur la production de *L'œuf d'Ox*.

3.8 Indiquer, en justifiant, pourquoi ce résultat n'est pas satisfaisant.

3.9 Donner le principe physique de la mesure de l'extrait sec décrite dans le **document 9**.

DOCUMENT 1

Ovoproduits : propriétés et applications

Les ovoproduits sont avant tout destinés à ceux qui ont besoin de grandes quantités d'œufs : les pâtissiers, les cuisiniers de la restauration hors foyer, les industriels de l'agroalimentaire. En fonction de l'activité de l'utilisateur, ils sont appréciés pour :

- Le pouvoir coagulant des protéines du jaune et du blanc (à partir de 65°C) ;
- Le pouvoir moussant des protéines du blanc ;
- Le pouvoir émulsifiant et la stabilité que donne aux émulsions la viscosité du jaune ;
- Le pouvoir anti-cristallisant des blancs d'œufs ;
- Le pouvoir colorant naturel des pigments de l'œuf ;
- Le pouvoir aromatique et la flaveur caractéristique de l'œuf entier et du jaune en particulier.

Petit récapitulatif des principales applications

	BISCUITERIE	PATES	MAYONNAISE	SAUCES	SOUPES	CHARCUTERIE	SURIMI	COMPLEMENT ALIMENTAIRE	CONFISERIE
Entier Liquide	✓	✓	✓	✓					
Entier Poudre	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Jaune Liquide	✓	✓	✓	✓					
Jaune Poudre	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
Blanc Poudre	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Blanc Cristaux									✓

Source : d'après www.actini.com

DOCUMENT 2

L'œuf d'Ox : Œuf entier liquide pasteurisé

Ingrédients : 100 % d'œuf entier
Reconstitution : *L'œuf d'Ox* s'utilise comme de l'œuf entier frais. Il est conseillé de bien agiter avant usage. 1 kg de *L'œuf d'Ox* équivaut à 20 œufs.#
#

Analyses	Critères	Valeur
Physiques	Couleur Aspect	Jaune à rosée Liquide
Chimiques	pH Extrait sec (%)	7,6 +/- 0,5 23,5 +/- 1,5
Bactériologiques	Germes mésophiles aérobies à 30°C/g Entérobactéries /g *Salmonella* /25g# *Bacillus cereus* /g# Levures /g Moisissures /g	≤ 500 (tolérance ≤ 10 000)# ≤ 10# absence ≤ 100# ≤ 100# ≤ 100#
Valeurs nutritionnelles pour 100 g de produit	kCal kJ Lipides (% en masse) Protides (% en masse)	152 635,4 10,9 12

Conditions de conservation et conditionnements :

Stocker à une température comprise entre 0 et + 4°C. Après ouverture, conserver entre 0 et + 4°C durant 24 à 48 h.

Type de conditionnement Emballage primaire Suremballage	**System bag in box** Outre plastique Carton
Quantité nette/unité	5 kg
Quantité nette/colis	5 kg
Poids net/palette	700 kg
DLC	3 mois
DLC garantie à réception	1 mois et demi

DOCUMENT 3

Fabrication de l'œuf liquide pasteurisé

Opérations	Fonctions	Paramètres technologiques
Réception des œufs en coquille		
Stockage		t = 8°C +/- 1°C
Lavage/séchage		Mirage
Cassage	Éliminer la coquille	
Filtration de l'œuf	Éliminer les fragments de coquilles	Réalisée à 4°C
Standardisation de l'extrait sec	Ajuster le pourcentage en extrait sec	Mesure et éventuellement addition d'œuf concentré
Homogénéisation	Rompre les jaunes et les mélanger aux blancs ; Obtenir une texture uniforme	Action mécanique sans incorporation d'air
Pasteurisation		4 min 30 s à 63,5°C
Réfrigération		T = 4°C
Conditionnement		En bag-in-box de 5 kg



#

#

#
#
#
#
#
#

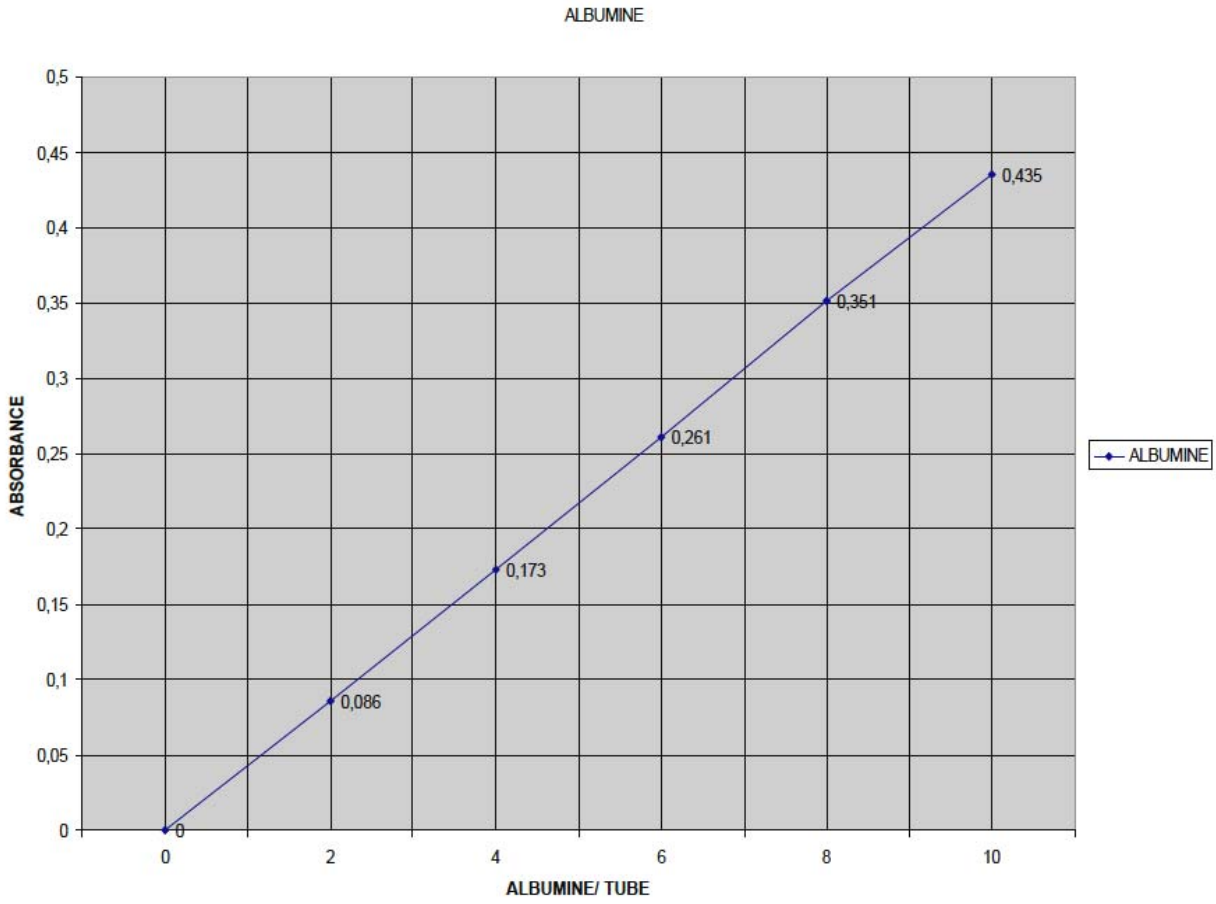
DOCUMENT 4

Méthodes spectrophotométriques de dosage des protéines de l'œuf

	Méthode du Biuret	Méthode de Lowry
Principe	Complexation des ions Cu^{2+} avec les liaisons peptidiques des protéines – obtention d'une coloration bleu-violet.	Réduction du réactif de Folin en présence de protéines et d'ions cuivre Cu^{+} - coloration bleue du réactif réduit.
Réactifs	**Réactif de Gornall** *Mélange de sulfate de cuivre hydraté, tartrate double de sodium et potassium, hydroxyde de sodium, iodure de potassium.*	**Réactif de Gornall** *Mélange de sulfate de cuivre hydraté, tartrate double de sodium et potassium, hydroxyde de sodium, iodure de potassium.* **Réactif de Folin** *Mélange de tungstate de sodium et de molybdate de sodium en solution dans de l'acide phosphorique et de l'acide chlorhydrique.*
Longueur d'onde de mesure λ	**540 nm**	**750 nm**
Gamme étalon	Solutions d'albumine. 0 à 10 g/L	Solutions d'albumine 10 à 600 µg/L
Mode opératoire	Préparation des échantillons : 1 mL de solution étalon (ou solution à doser) + 4 mL de réactif de Gornall. Attente 30 min à l'obscurité. Mesure de l'absorbance.	Préparation des échantillons : 1 mL de solution étalon (ou solution à doser) + 1 mL de réactif de Gornall. Attendre 10 min. Ajout de 0,5 mL de réactif de Folin. Attente 30 min à l'obscurité. Mesure de l'absorbance.
Exploitation	Tracé de l'absorbance en fonction de la concentration. Détermination par droite d'étalonnage.	Tracé de l'absorbance en fonction de la concentration. Détermination par droite d'étalonnage.

DOCUMENT 5

Droite d'étalonnage A=f(c) pour des solutions d'albumine



DOCUMENT 6

Tableau des techniques présélectionnées par le responsable Qualité

	Rapid' Salmonella	Neogen Europe	Transia Plate S.Gold + TAG24	Foodproof S.Lyokit	Lumiprobe 24
Fabricant (et distributeur)	Bio-Rad®	Neogen®	Biocontrol Systems®	Biotecon® (Awel)	Lumiprobe®
Méthode	Chromogénique C8-estérase	Amplification isotherme	Immuno-enzymatique	PCR	Hybridation moléculaire
Matrices alimentaires concernées	Toutes + alim.animale	Toutes	Toutes + alim.animale	Toutes	
Screening des négatifs	38 h	20 h + 45 min	36 h	21 h	24 h
Pré-enrichissement	EPT supplémentée, 16 h-20 h	EPT, 20-24 h	EPT + supplément TAG pour extraction LPS, 18-20 h	EPT 19 h	RM 6 h
Enrichissement					RVS 16 h
Préparation et analyse	40 min	Prép. : 35 min Analyse : 10 min	Analyse : 1 h 45	2 h	1h45
Nombre d'échantillons par analyse	1	16 échantillons /10 min	1 à 93 /microplaque	Jusqu'à 96	1 à n x 96
Isolement sur boîte	Milieu Rapid'Salmonella 22-26 h				
Confirmation	2 min	24 h		24 h	24 h
Screening positifs confirmés	38 h	45 h	24 h	45 h	48 h
Coût moyen par échantillon	5 €	5 €	5 €	7 €	3,5 – 7 €
Coût à l'investissement	-	8 250 €	Option d'automatisation : 5000 €	Thermocycleur : 6000€	15 000 – 20 000 €
Validation	Afnor	Afnor	Afnor	Non	Afnor

Source : Process alimentaire, octobre 2014 – n°1318

DOCUMENT 7

Quelques caractères de différents genres bactériens

Genre	Oxydase	Glucosidase	C8 Estérase
Salmonella	-	-	+
Aeromonas	+	-	-
Vibrio	+	-	+
Acinetobacter	+	-	-
Pseudomonas	+	-	+
Citrobacter	-	-	-
Enterobacter	-	+	-
E. coli	-	-	-
Serratia	-	+	+

#

#

#

DOCUMENT 8

Caractéristiques de différentes électrodes commercialisées par HACH Lange®

	Electrode de pH 1	Electrode de pH 2	Electrode de pH 3
Code	50 10 T	53 34 T	53 64
Gamme de pH	0 - 14	0 - 14	0 - 14
Précision	± 0,01	± 0,01	± 0,01
Température de travail	0 - 80°C	0 - 100°C	0 - 130°C
Pression maximale de travail	6 bars	5 bars	6 bars
Matériau	Polycarbonate	Verre	Verre
Support de l'électrolyte	gel	gel	polymère
Diaphragme	obturable	obturable	non obturable
Résistance à t ≥ 100 °C	Non	Oui	Oui
Stérilisable à la vapeur	Non	Non	Oui
Autoclavable	Non	Non	Oui
			

Document modifié pour les besoins de l'épreuve

DOCUMENT 9

Détermination de l'extrait sec à l'aide d'une balance infrarouge

MISE EN SERVICE

– Vérifier le branchement de la balance.

– Allumer la balance en appuyant sur le bouton ON/OFF.



PROGRAMMATION

– Appuyer sur SET UP

– Régler la température de consigne

– Régler l'intensité de chauffe

– Régler la durée de l'intervalle

– Appuyer sur Valider

ANALYSE

– Ouvrir le capot et mettre une coupelle.

– Tarer la coupelle en appuyant sur le bouton T.

– Mettre l'échantillon (environ 3 g). **Le répartir uniformément sur la coupelle de pesée.**

– Fermer le capot.

– Lancer la mesure.

– Un bip sonore est émis par le dessiccateur lorsque la durée totale de l'analyse est atteinte.

– Lire le résultat sur l'afficheur de la balance.

ARRÊT

– Ouvrir le capot.

– Retirer la coupelle.

– Appuyer sur la touche ON/OFF de la balance.

REMARQUES

Il est possible d'afficher :

extrait sec	100	……	0 %
humidité	0	…...	100 %
poids initial / poids matière sèche x 100	100	…...	999 %
humidité / extrait sec x 100	0	…...	999 %

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

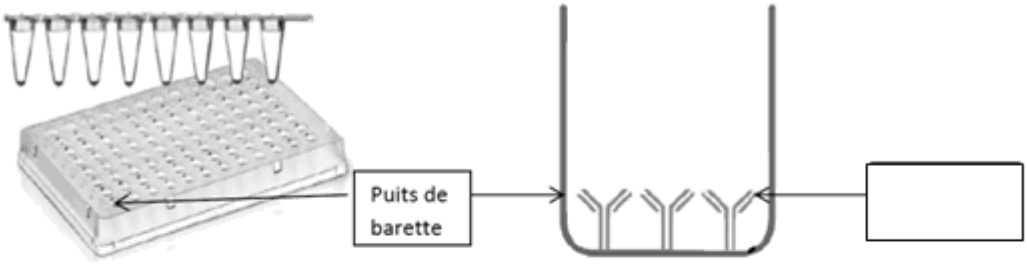
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A *(à compléter et à rendre avec la copie)*

Avant analyse :



Après analyse :

