

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 TECHNIQUES PROFESSIONNELLES**

Intitulé : Laboratoire contrôle qualité

Durée : 180 minutes

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

Le sujet comporte **12** pages

Les annexes A et B sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

SUJET

Les documents et le contexte ont été modifiés pour les besoins de l'épreuve.

UN JAMBON AVEC MOINS D'ADDITIFS

Le Ministre de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, dans son communiqué de mars 2023 a déclaré « Depuis juillet 2022, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail) préconise de réduire dans les aliments, lorsque cela est possible et sans risque pour le consommateur, les quantités utilisées en nitrites/nitrates et la teneur en sel. »

Suite à cette recommandation, un producteur-transformateur de porcs décide de mettre en place une nouvelle gamme de jambon blanc cuit à base de nitrites d'origine végétale et appauvri en sel. Pour cela, il a également décidé d'agrandir son atelier de transformation et construit une extension pour réaliser cette nouvelle gamme de jambon.

Ce producteur fait appel au laboratoire départemental d'analyses dans lequel vous êtes salarié(e). Vous avez comme missions :

- De valider les auto-contrôles pour l'hygiène des locaux réalisés par le producteur de porcs ;
- De réaliser les analyses physico-chimiques et microbiologiques correspondantes.

1. Contexte des activités d'analyse (4 points)

- 1.1. Citer et définir le secteur professionnel auquel appartient le producteur de porcs.
- 1.2. Nommer la filière concernée par le produit.
- 1.3. Indiquer un règlement sur lequel le producteur doit s'appuyer pour mettre en place son nouveau produit.

2. Contrôle d'hygiène des locaux (2 points)

Votre responsable vous envoie sur le lieu de transformation pour effectuer les différents relevés et prélèvements afin que vous réalisiez ensuite les analyses au laboratoire.

Tout d'abord, il est nécessaire de vérifier l'hygiène des locaux.

Dans le cadre des auto-contrôles, le producteur utilise habituellement des lames gélosées pour mesurer le niveau de contamination des surfaces.

Vous décidez d'utiliser une autre technique : l'ATP-métrie.

- 2.1. Comparer, à l'aide d'un tableau, les deux techniques en sélectionnant 4 critères issus des **documents 1 et 2**.
- 2.2. Justifier à l'aide du tableau comparatif de la question 2.1, la technique la plus adaptée pour cette situation.

3. Contrôles physico-chimiques du jambon traditionnel (7 points)

L'extrait du cahier des charges présentées en **document 3** précise les caractéristiques principales des matières premières utilisées pour la confection des jambons cuits élaborés selon la recette traditionnelle.

Pour un lot de jambons traditionnels vous réalisez un prélèvement de la matière première (carcasse) afin de vérifier si le pH est conforme à la valeur attendue et un prélèvement en fin de fabrication pour déterminer le taux d'ions nitrites présents.

- 3.1. Présenter, à l'aide du **document 4**, la procédure d'étalonnage du pH-mètre.
- 3.2. Indiquer une précaution à respecter lors de l'utilisation de l'électrode du pH-mètre.

Vous effectuez le dosage des ions nitrites par spectrophotométrie afin de vérifier si le jambon est conforme à la norme présentée dans le **document 3**.

3.3. Légender l'**annexe A** présentant le schéma du spectrophotomètre que vous utilisez avec le vocabulaire proposé.

3.4. Justifier la nécessité de réaliser un blanc lors de l'utilisation d'un spectrophotomètre.

Votre responsable vous demande de préparer une gamme d'étalonnage pour effectuer ce dosage.

3.5. Proposer une procédure pour préparer une gamme d'étalonnage.

Après expérimentation, vous obtenez une absorbance égale à 0,60 pour l'échantillon de jambon traditionnel.

3.6. Déterminer et justifier si cet échantillon est conforme à la norme en vigueur, en utilisant le graphique du **document 5**.

3.7. Proposer 2 conditions de validité d'un dosage spectrophotométrique.

4. Contrôles microbiologiques du jambon « nouvelle recette » (6 points)

Dans le secteur alimentaire, les ions nitrates et les ions nitrites sont officiellement autorisés en France en tant qu'agents conservateurs depuis 1912. Ils empêchent le développement de bactéries pathogènes notamment celles responsables de la listériose.

Le producteur décide de réduire la quantité d'ions nitrites apportés par les additifs et de les substituer par des molécules naturelles présentes dans le céleri.

Vous devez vérifier que ce changement de process permet de garantir un produit de qualité microbiologique satisfaisante conformément aux critères microbiologiques de la FCD (Fédération du Commerce et de la Distribution) présentés dans le **document 6**.

Votre responsable et vous décidez de mettre en œuvre la recherche des *Listeria monocytogenes*.

4.1. Rappeler l'intérêt de la recherche de *Listeria monocytogenes*.

4.2. Indiquer le critère utilisé ainsi que le plan d'échantillonnage/d'interprétation.

Le **document 7** présente la méthode utilisée pour la recherche de *Listeria monocytogenes* dans un aliment.

4.3. Présenter l'intérêt d'un enrichissement sélectif.

La présence de *Listeria monocytogenes* est mise en évidence sur le milieu Palcam par des colonies vert-olive, entourées d'un halo noir. Le milieu de culture reste rouge et noircit.

4.4. Justifier l'aspect des colonies sur la gélose Palcam en vous aidant du **document 8**.

La méthode de référence ne donnant des résultats qu'après plusieurs jours, vous décidez d'opter pour une méthode alternative plus rapide : la PCR.

4.5. Indiquer le principe de cette technique.

4.6. Compléter l'**annexe B** qui reprend les différentes étapes de cette méthode.

4.7. Conclure sur la détection ou non de *Listeria monocytogenes*, à partir des résultats présentés dans le **document 9**.

5. Conclusion (1 point)

Les résultats obtenus lors des différentes analyses sont consignés dans le cahier de laboratoire ci-dessous :

Paramètres	Jambon recette traditionnelle	Jambon nouvelle recette
pH	5,8	6,1
Teneur en ions nitrites	80 mg/kg	3 mg/kg
<i>Listeria monocytogenes</i>	Non détectée	Non détectée

5.1. Conclure, sur la base de ces résultats, si la nouvelle gamme de jambon blanc cuit à base d'ions nitrites naturels et appauvri en sel peut être mise en place par le producteur de porcs.

Liste des documents

Document 1 : Les lames gélosées

Document 2 : ATP-métrie

Document 3 : Caractéristiques principales des matières premières utilisées pour la confection des jambons cuits.

Document 4 : pH-mètre et solutions tampons

Document 5 : Représentation graphique du dosage des ions nitrites

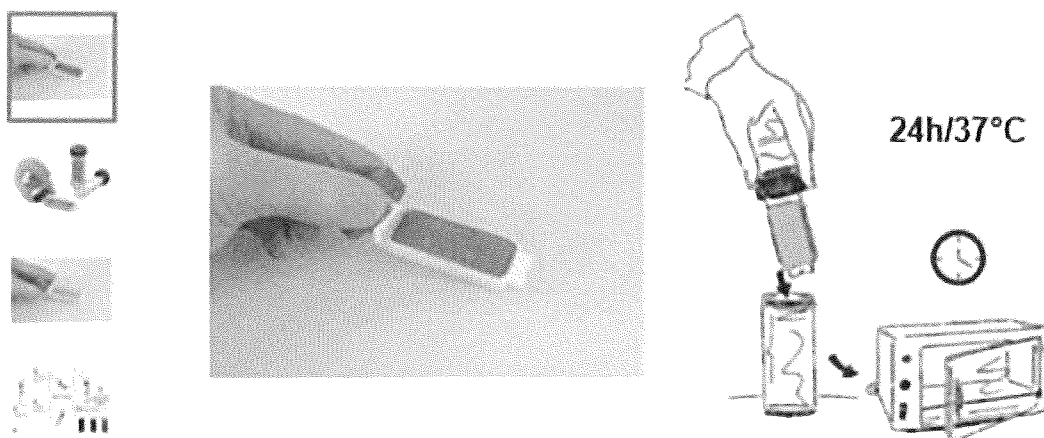
Document 6 : Extrait critères microbiologiques de la FCD pour *Listeria monocytogenes*

Document 7 : Protocole de recherche de *Listeria monocytogenes*

Document 8 : Principe du milieu Palcam

Document 9 : Résultats de la PCR

DOCUMENT 1 : Les lames gélosées



Lames gélosées flexibles, applicables sur surfaces et liquides, permettant une analyse bactériologique simple et efficace, ainsi qu'un contrôle de l'hygiène des surfaces et des liquides.

- Deux tests avec une seule lamelle : chaque lamelle est enduite sur les deux faces, soit avec la même gélose, soit avec une gélose différente sur chaque face Longue durée de conservation.
- 9 mois à partir de la production.
- Des instructions claires permettent d'évaluer facilement la contamination microbiologique des surfaces liquides (faible, moyenne ou élevée).
- Spécialement formulé pour la numération bactérienne totale et pour la détection des levures et des moisissures, des entérobactéries, E. coli et des coliformes.
- Facile à utiliser et à transporter hors du laboratoire pour contrôler les surfaces des usines de production.
- Facile à utiliser grâce au bouchon à vis.

Source : Lames de contact, VWR® | VWR

MATÉRIEL DE CONTRÔLE



Quantification microbiologique : ATP-métrie par GL BIOCONTROL

Description :

Le luminomètre Kikkoman SMART permet une mesure de la flore totale par ATP-métrie. L'ATP-métrie repose sur le principe de mesure de la lumière émise par la réaction de la Luciférine/Luciférase avec l'ATP. La quantité de lumière produite dans l'analyse est convertie en concentration d'ATP, celle-ci étant directement liée à la quantité de micro-organismes.

NABIPRD01LS000 Luminomètre Kikkoman SMART

Applications :

- Eau industrielle : circuit de refroidissement ou de process, production d'eau à usage industriel, galvanoplastie...
- Eau potable : filière de production, réseau, lavage de réservoirs, gestion de crise, levée de non conformités...
- Eau sanitaire : production d'eau chaude sanitaire, réseaux intérieurs...
- Surfaces : Piscine, agroalimentaire, pharmaceutique, production d'eau sanitaire, circuits de refroidissement...

Avantages :

- Sensible : parfaitement adapté au suivi de la qualité des eaux industrielles, sanitaires et potables, et des surfaces.
- Adapté au terrain : compact et résistant, fonctionnement sur pile.
- Facile d'utilisation : s'utilise sans compétence particulière.
- Rapide : mesure en 10 sec, calibration automatique et s'utilise sans ordinateur
- Faible coût : le meilleur rapport qualité prix du marché



1



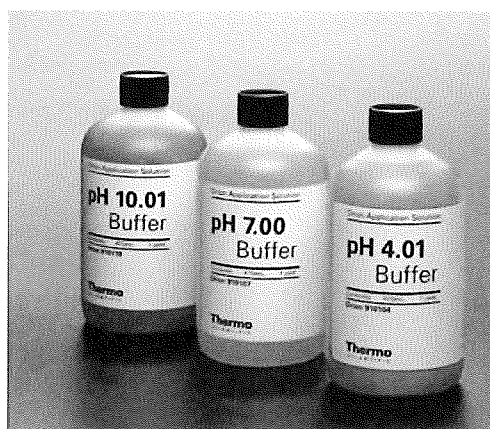
Source : FT_Luminometre_Kikkoman_ATP_V3_211014.pdf (herli.com)

DOCUMENT 3 : Caractéristiques principales des matières premières utilisées pour la confection des jambons cuits.

Grandeurs	Normes pour le jambon blanc cuit
pH	Prise de pH systématique sur au minimum un jambon par carcasse : $5,60 \leq \text{pH} \leq 6,20$.
Teneur en ions nitrites	Une dose d'incorporation maximum de 150 mg d'ions nitrites par kilogramme de charcuterie a été fixée par la réglementation européenne.

Source : Document élaboré à partir de <https://agriculture.gouv.fr/nitritesnitrates-dans-les-produits-de-charcuterie-un-usage-historique-aujourd'hui-encadre-par-la> et CDC_LA2999.pdf

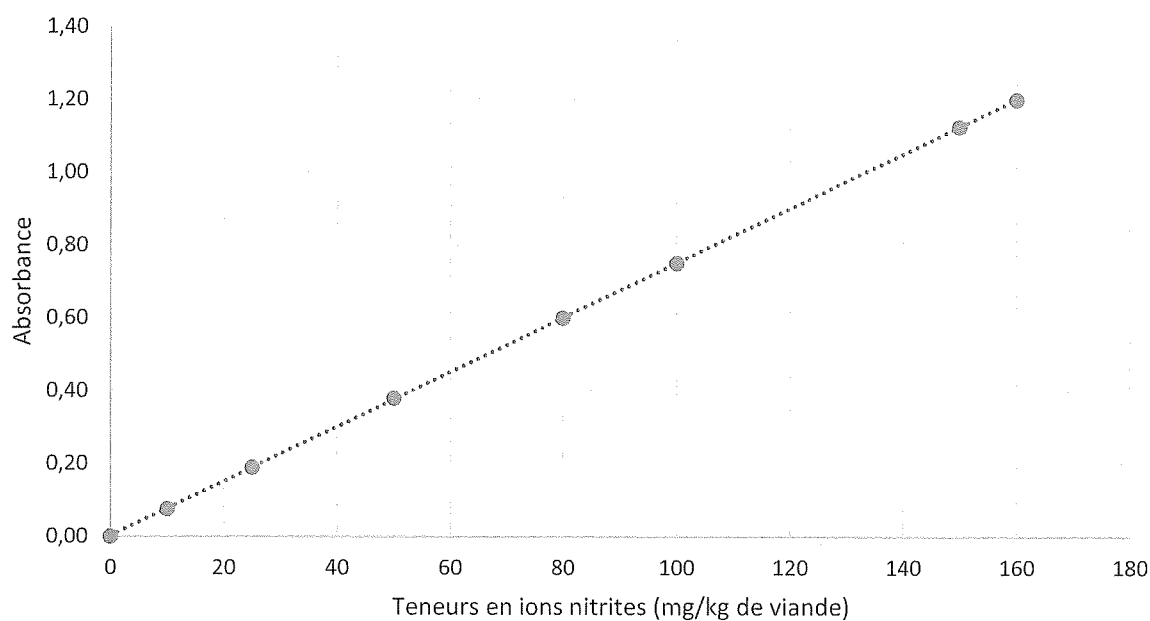
DOCUMENT 4 : pH-mètre et solutions tampons



Sources : <https://www.conrad.fr/>
Thermo Scientific™ Orion™ All-in-One™ pH Buffer Kits Kit de tampons de pH Standard All-in-One
Thermo Scientific™ Orion™ All-in-One™ pH Buffer Kits | Fisher Scientific

DOCUMENT 5 : Représentation graphique du dosage des ions nitrites

Représentation graphique du dosage des ions nitrites par spectrophotométrie

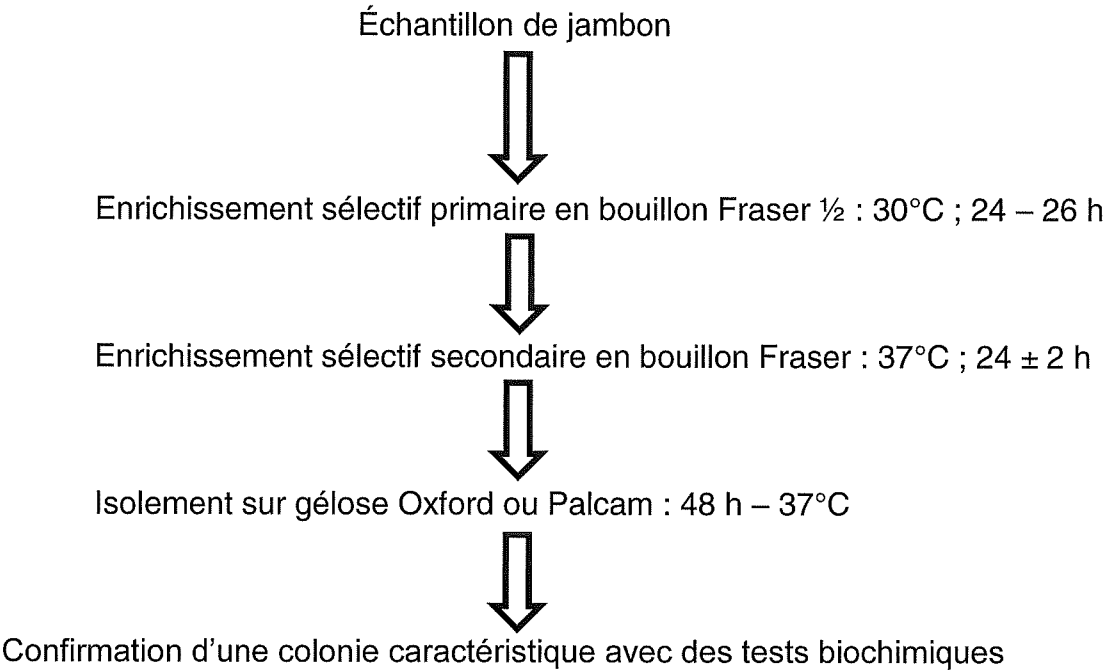


DOCUMENT 6 : Extrait critères microbiologiques de la FCD pour *Listeria monocytogenes*

Denrée	Germe	Critère de sécurité Règlement Européen 2073/2005	Critère FCD MP/MDD LS Réception Distribution
Jambon cuit (tranché ou remanipulé)	<i>Listeria monocytogenes</i>	Non détecté /25g	Non détecté /25g

Source : Extrait des critères microbiologiques de la FCD
Documentation FCD

DOCUMENT 7 : Protocole de recherche de *Listeria monocytogenes*



Source : Protocole extrait de la norme ISO 11290-1:2017

DOCUMENT 8 : Principe du milieu Palcam

Les peptones et l'extrait de levure favorisent une excellente croissance des *Listeria*. Le glucose et l'amidon représentent les sources énergétiques de la croissance bactérienne.

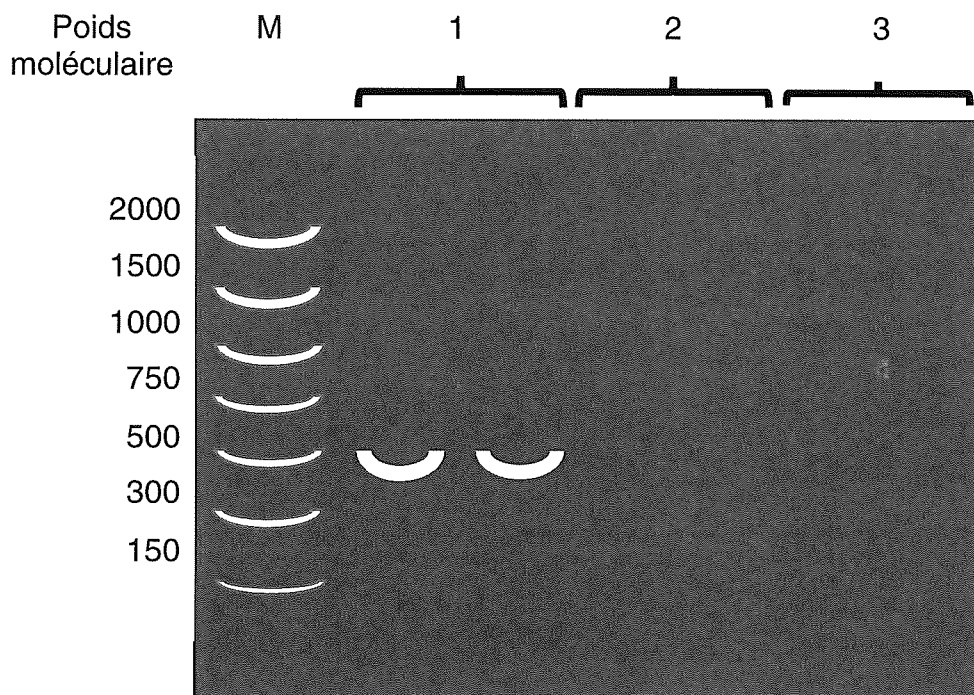
Le chlorure de sodium maintient l'équilibre osmotique. Les *Listeria* hydrolysent l'esculine en glucose et en esculétine. L'esculétine produite forme un complexe noir en présence des ions ferriques apportés par le citrate de fer.

La microflore secondaire est inhibée par l'association entre le chlorure de lithium, la ceftazidime, la polymyxine et l'acriflavine (colorant antiseptique).

La fermentation du mannitol par les germes contaminants qui pourraient cultiver est mise en évidence par le virage au jaune du rouge de phénol, permettant ainsi d'orienter le diagnostic

Source : Extrait de la fiche technique Biorad

DOCUMENT 9 : Résultat schématisé de la PCR



Légende :

- M : marqueur de poids moléculaire
- 1 : bande de contrôles positifs
- 2 : bande de contrôles négatifs
- 3 : Echantillon de jambon testé

Source : document élaboré pour les besoins de l'épreuve

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

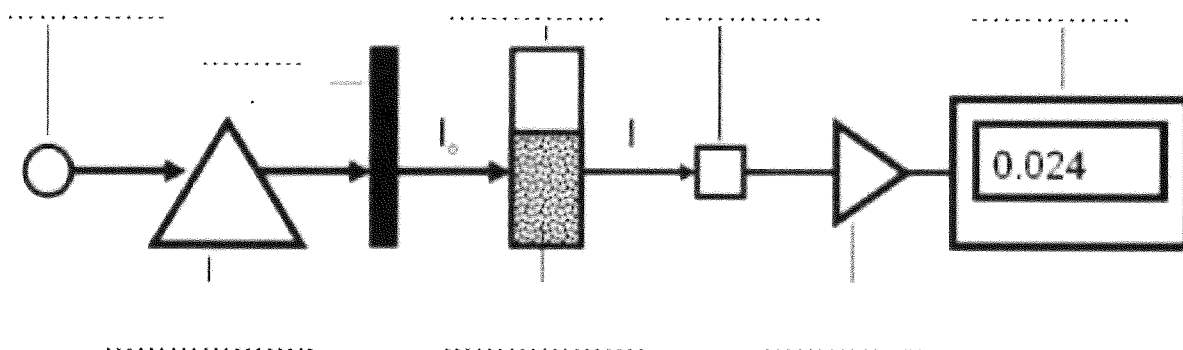
Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE A (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire



Vocabulaire utilisé pour légender le schéma ci-dessus : Détecteur, amplificateur, échantillon, source lumineuse, afficheur, monochromateur, cuve, fente.

Source : Schéma de principe du spectrophotomètre UV Visible. | Download Scientific Diagram (researchgate.net)

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

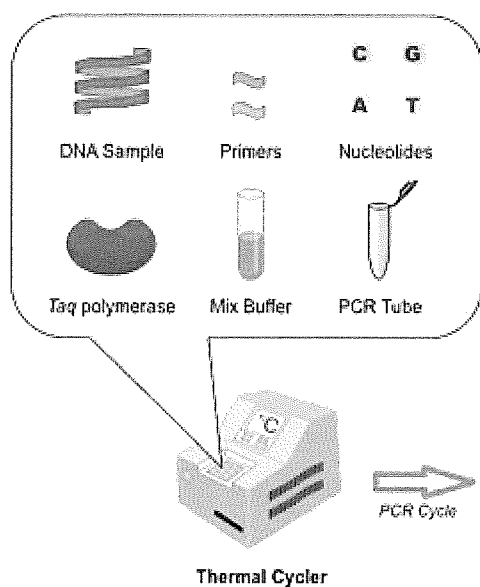
Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE B (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire



Étapes de la PCR :

A :

B :

C :

Source : biomadam.com