

**CONCOURS D'INSPECTEUR
DE LA CONCURRENCE DE LA CONSOMMATION ET DE LA
REPRESSION DES FRAUDES DU 18 janvier 2022**

Concours externe dominante scientifique

ÉPREUVE N° 2 : Option F → Agroalimentaire et Bio-Industrie

Résolution de problèmes et/ou cas pratiques

(Durée 3 heures - coefficient 1)

La calculatrice est autorisée

TERRE ET MER

De nombreuses spécialités culinaires du littoral associent des produits de la terre et de la mer. D'une part, les poissons et les fruits de mer. De l'autre, la viande et la charcuterie. Ce mélange de saveurs est de plus en plus exploité par les industries agroalimentaires dans la création de nouvelles conserves. Un des plats les plus connus est la paëlla, un met catalan à base de riz, de fruits de mer, de poissons, de chorizo et de blancs de poulet.

Ce sujet propose l'étude d'un plat cuisiné industriel : La Paëlla.

LA MATIÈRE PREMIÈRE

Le Poisson

Une consommation fréquente et régulière de produits de la pêche contribue à couvrir une part importante des besoins nutritionnels de l'adulte. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation (ANSES) recommandent une consommation bihebdomadaire de poisson. Les compositions nutritionnelles moyennes du muscle de poisson sont données à l'**Annexe 1**.

Question 1 : Analysez le tableau (1 point)

Question 2 : Les huiles de poisson sont riches en acides gras mono et polyinsaturés. Précisez l'intérêt nutritionnel de ces acides gras (1 point)

Question 3 : Ces acides gras sont considérés comme fragiles et instables, expliquez la raison (1 point)

Question 4 : Nommez la réaction de dégradation des acides gras (1 point)

Question 5 : Citez les produits de cette réaction (1 point)

Question 6 : La chair de poisson est une précieuse source de protéines. Définissez pour les protéines la notion de valeur biologique (1 point)

Question 7 : Comparez, à l'aide d'un tableau, les valeurs biologiques des protéines de la viande de bœuf, de la chair de poisson, des légumineuses et des œufs (1 point)

Question 8 : Schématisez les différents niveaux de la structure d'une protéine (1 point)

Question 9 : En vous appuyant sur un exemple, expliquez la formation d'une liaison peptidique (1 point)

Les premières modifications qui interviennent après la pêche du poisson concernent l'apparence et la texture. La flore bactérienne du poisson fraîchement pêché dépend de l'environnement dans lequel il a été capturé et est essentiellement psychrophile.

Question 10 : Donnez la définition du terme psychrophile (1 point)

Question 11 : Expliquez les conséquences d'un éventuel développement de la flore psychrophile sur la qualité du produit (1 point)

L'utilisation de poissons blancs est privilégiée dans la paëlla. Cette appellation désigne les espèces dont la chair est blanche ou très pâle.

Question 12 : Expliquez la différence de couleur entre la chair du poisson blanc et la couleur rouge de la viande de bœuf (1 point)

Question 13 : Les poissons blancs sont qualifiés de poissons maigres. Justifiez cette classification (1 point)

Question 14 : Citez les autres classes de poissons avec un exemple (1 point)

Le Chorizo

Le chorizo est un saucisson originaire de la péninsule ibérique, fabriqué à partir de viande de porc ou d'un mélange de viandes, assaisonné avec du sel et du pimentón, une variété de paprika, qui lui confère une couleur rouille. La qualité des viandes utilisées dans la préparation dépend de l'évolution du muscle après la mort. Le cycle de contraction musculaire est donné à l'**Annexe 2**.

Question 15 : Précisez le rôle du Calcium dans la contraction musculaire (1 point)

Question 16 : Définissez la rigidité cadavérique (1 point)

Question 17 : Décrivez les phénomènes biochimiques à l'origine de la rigidité cadavérique (1 point)

Question 18 : Donnez les différentes étapes de l'évolution du muscle après la mort (1 point)

Question 19 : Quel impact a ce phénomène sur la qualité de la viande (1 point)

Question 20 : La réglementation impose une réfrigération rapide après abattage. Justifiez (1 point)

Une production de lactate dans les muscles est constatée à l'abattoir. Pour minimiser ce phénomène, il est recommandé de ne pas stresser les animaux avant leur abattage.

Question 21 : L'accumulation de lactate altère la qualité de la viande. Donnez la raison (1 point)

Question 22 : L'acide lactique est produit par voie fermentaire à partir du glycogène. Schématisez la structure du glycogène (1 point)

Question 23 : Ecrivez l'équation bilan de la fermentation lactique à partir du glucose (1 point)

Question 24 : Citez les réactions de la voie de la glycolyse dans lesquelles intervient l'ATP en tant que substrat ou produit de la réaction (1 point)

Question 25 : Donnez les différentes voies métaboliques que peut emprunter le pyruvate produit par la glycolyse (1 point)

Le sel est présent dans la charcuterie avec des pourcentages allant de 1 à 4%.

Question 26 : Donnez deux effets du chlorure de sodium dans les produits alimentaires (1 point)

Question 27 : Le sel utilisé dans la préparation de la charcuterie est un mélange de chlorure de sodium et de nitrate de potassium. Expliquez le rôle de chacun de ces constituants (1 point)

Question 28 : À quelle catégorie d'additifs appartiennent ces molécules ? (1 point)

Question 29 : L'emploi des additifs nitrés est très controversé. Expliquez les raisons (1 point)

Question 30 : La charcuterie est souvent conditionnée « sous vide ». Justifiez ce choix (1 point)

L'huile

L'huile entrant dans la composition de la paëlla traditionnelle est l'huile d'olive vierge.

Question 31 : Donnez un diagramme du procédé de fabrication d'huile d'olive vierge (1 point)

Question 32 : Cette huile est souvent remplacée dans les plats industriels par l'huile de palme hydrogénée. Décrivez ce procédé (1 point)

Question 33 : Présentez les avantages et les inconvénients de ce traitement (1 point)

Question 34 : Le fractionnement est un autre procédé de transformation de corps gras. Expliquez succinctement son principe (1 point)

L'APPERTISATION

La Paëlla peut être appertisée dans des boîtes métalliques ou en verre d'une contenance de 425 ml.

Question 35 : Décrivez le procédé d'appertisation (1 point)

Question 36 : Précisez l'intérêt de l'étape de sertissage des boîtes (1 point)

Question 37 : Tracez la courbe donnant l'évolution de la température dans une boîte de paëlla lors du cycle de stérilisation (1 point)

Question 38 : Définissez la Valeur Stérilisatrice (1 point)

Question 39 : Le tableau à l'Annexe 3 correspond à l'enregistrement de la température au cœur d'un produit en fonction du temps pendant un traitement de stérilisation (enregistrement toutes les minutes). Déterminez, par la méthode de Bigelow, la valeur stérilisatrice de ce traitement ($z=10^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{réf}}=121,1^{\circ}\text{C}$). (1 point)

LA TOXICOLOGIE

Les poissons sont des capteurs de polluants notamment le mercure. Le méthylmercure (mercure assimilé) est le mercure le plus toxique pour l'homme.

Question 40 : Donnez les grandes phases de l'intoxication (1 point)

Question 41 : Rappelez les éléments pris en compte dans l'établissement des limites maximales de résidus admissibles (1 point)

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a défini une Dose Hebdomadaire Tolérable Admissible (DHTA) pour le méthylmercure de $1,6\mu\text{g/kg/semaine}$

Question 42 : Comment détermine-t-on une DHTA ? (1 point)

Question 43 : Calculez la DHTA pour un individu de 60 Kg (1 point)

Les poissons pêchés dans des eaux non polluées ne portent que rarement des bactéries pathogènes pour l'Homme. Les vibrions sont des bactéries naturellement présentes dans l'eau, dans les poissons et dans les mollusques. Elles se transmettent à l'Homme suite à une consommation d'aliments contaminés, leur pathogénicité est liée à la production d'une entérotoxine.

Question 44 : Citez les étapes d'une toxi-infection (1 point)

Une des méthodes les plus efficaces d'élimination des pathogènes dans le bœuf haché cru est l'irradiation.

Question 45 : En quoi consiste le procédé d'ionisation des aliments ? (1 point)

Question 46 : Est-ce que l'irradiation du poisson cru serait une méthode efficace pour éliminer les vibrions ? Justifiez (1 point)

Pour améliorer la maîtrise des pathogènes, les BPF doivent être respectées.

Question 47 : Que signifie le sigle BPF (1 point)

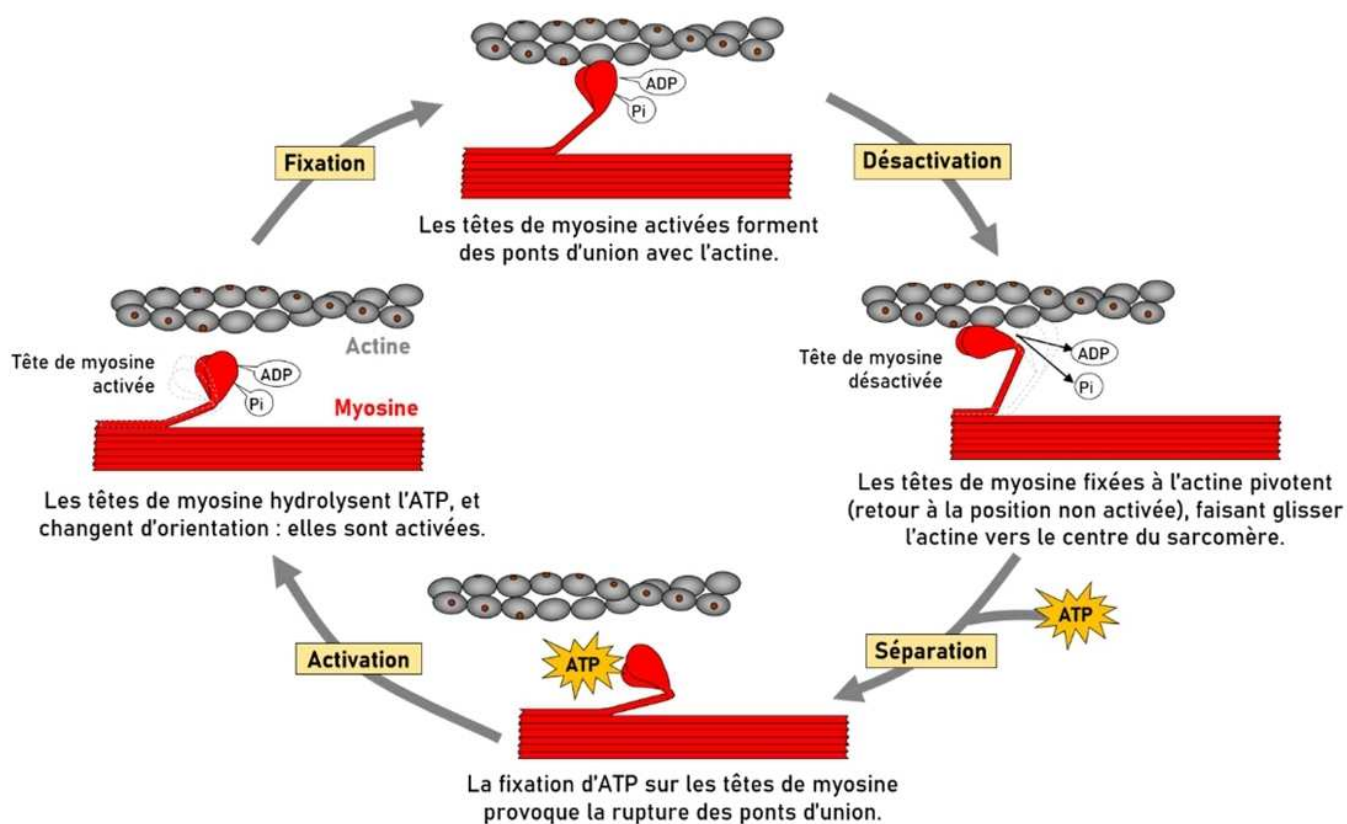
La recherche des contaminations dans les denrées alimentaires fait objet d'une technique normalisée comprenant trois phases successives : Enrichissement, Isolement et Confirmation.

Question 48 : Précisez l'intérêt de chaque phase (1 point)

Annexe 1 : Compositions nutritionnelles de la chair de poisson (Anses, Ciquial)

Valeurs moyennes en g pour 100g	Muscle de Poisson
Eau	74,60
Protéines	19,00
Lipides	14,20
Acides gras saturés	3,01
Acides gras monoinsaturés	7,73
Acides gras polyinsaturés	2,36

Annexe 2 : Schéma du cycle de contraction musculaire (GAIA SVT)



Annexe 3 : Enregistrement de la température au cœur d'un produit en fonction du temps pendant un traitement de stérilisation (Génie Industriel Agroalimentaire en Ligne)

Temps (min)	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Température à cœur (°C)	45	45	50	58	70	85	96	103	110	112	115	116	118	120	121	120	112	104

Temps (min)	19	20	21	22	23
Température à cœur (°C)	97	89	80	73	71