

CONSERVATION DES ALIMENTS

EPREUVE BILAN EXPERIMENTALE DE FIN DE PREMIERE

Épreuve pratique bilan de l'enseignement de STL spécialité SPCL
Évaluation des Compétences Expérimentales
durée : 2h00

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **6** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examinateur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examinateur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

Il y a 5000 ans, les hommes ont constaté que la viande se conservait mieux en présence de salpêtre (nitrate de potassium). Plus tard, au début du XXe siècle, les chercheurs ont mis en évidence la transformation des nitrates en nitrites au contact de la viande et le rôle des nitrites dans ce processus de conservation.



<https://www.norellagg.com/comprendre-salpetre/>

Aujourd'hui, dans le secteur agro-alimentaire, les nitrites sont utilisés comme agents conservateurs afin d'empêcher le développement des micro-organismes pathogènes. Cependant, dans certaines conditions, les nitrites peuvent se transformer en nitrosamines, substances considérées comme cancérogènes.

Les normes européennes précisent donc que le taux de nitrites doit être inférieur à 150 mg.kg^{-1} viande.

Le but de cette épreuve est d'extraire puis de doser par spectrophotométrie d'absorption moléculaire les nitrites présents dans le blanc de poulet et de comparer la teneur vis-à-vis de la norme européenne.



CONSERVATION DES ALIMENTS



PARTIE 1 – EXTRACTION DES NITRITES (durée : 45 min)

Vous disposez d'un bécher contenant un échantillon de blanc de poulet d'environ 5 g mixé dans 100 mL d'eau distillée, dont la masse est notée sur le bécher.

Document 1 – Protocole d'extraction des nitrites





- Placer le bécher sur une plaque chauffante et sous agitation,
- Introduire, à l'aide d'une éprouvette graduée, 2 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à 5 %,
- Chauffer modérément à 50 °C pendant 10 minutes,
- Arrêter le chauffage et introduire, à l'aide d'une éprouvette graduée, 5 mL d'une solution de sulfate de zinc à 1,0 mol.L⁻¹ pour faire précipiter les protéines ainsi qu'une majorité des ions hydroxydes,
- Un précipité blanc apparaît, laisser refroidir la préparation,
- Filtrer l'intégralité de la préparation directement dans une fiole jaugée de 200,0 mL à l'aide d'un entonnoir en verre et d'un papier filtre plissé.
- Compléter la fiole jaugée avec de l'eau distillée.

- Réaliser le protocole du document 1.
- Prélever précisément 10,0 mL de la solution et l'introduire dans un tube à essai noté E comme échantillon.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le matériel que vous allez utiliser pour préparer l'échantillon E ou en cas de difficulté.	

PARTIE 2 – DOSAGE DES NITRITES (durée : 1h15 conseillées)

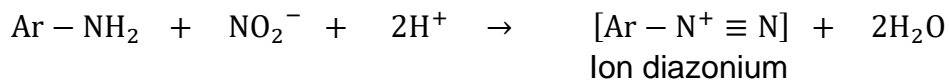
Document 2 – Données toxicologiques

Molécule	Sécurité
Ion nitrite en solution	  Danger H301 : Toxique en cas d'ingestion H400 : Très toxique pour les organismes aquatiques
Réactif de diazotation	  Dangers H314 : provoque des brûlures de la peau et de graves lésions oculaires. H315 : provoque une irritation cutanée. H319 : provoque une sévère irritation des yeux

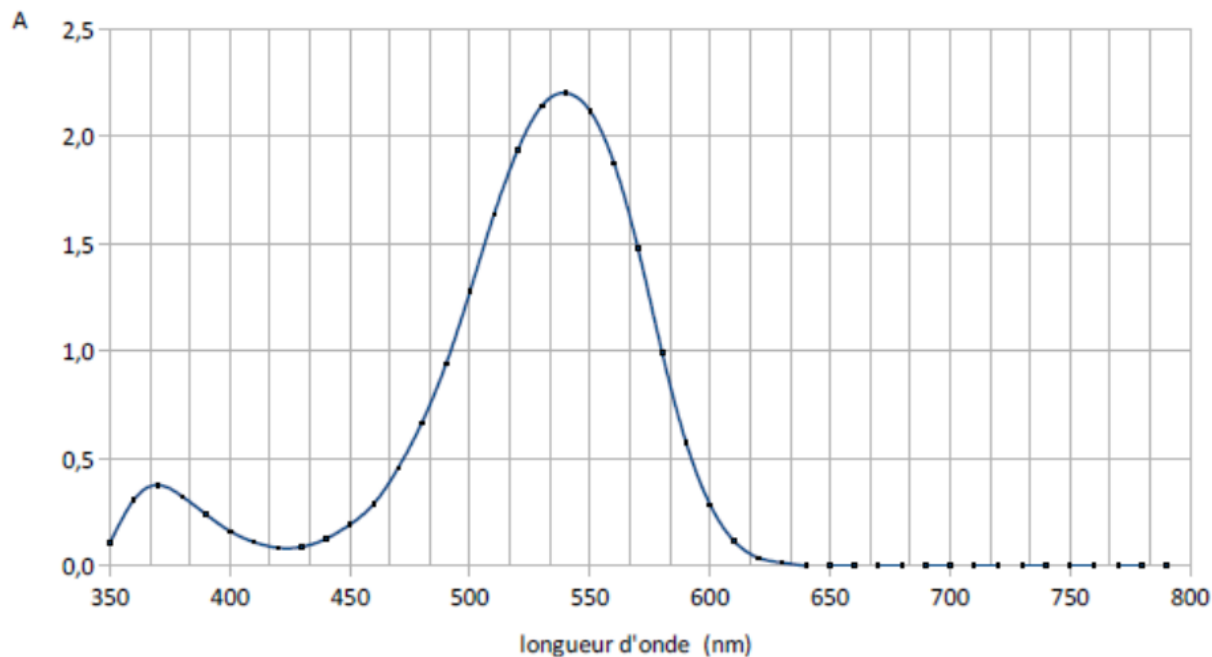
CONSERVATION DES ALIMENTS

Document 3 – Révélation de nitrite

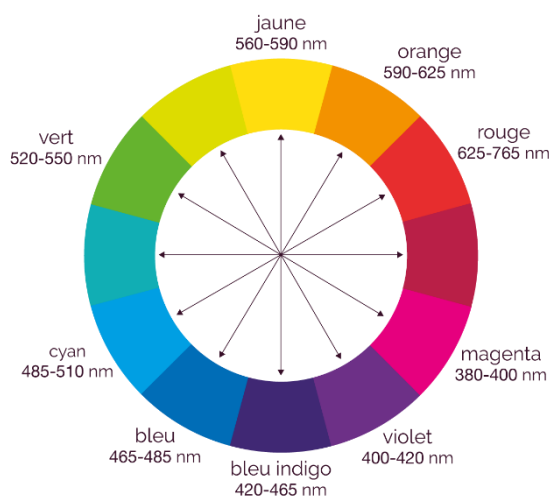
Les ions nitrites, en milieu acide, réagissent avec une amine aromatique, le chlorure de N-(naphthyl-1) diamino-1,2 éthane, pour former un sel de diazonium selon la réaction générale de diazotation :



L'ion diazonium, en présence d'un dérivé de l'acide sulfanilique, l'acido-4 aminobenzenesulfonamide, donne un complexe rose très stable dont le spectre d'absorption est le suivant :



Document 4 – Cercle chromatique



CONSERVATION DES ALIMENTS

1. À l'aide du graphique du document 3, déterminer la valeur de la longueur d'onde du maximum d'absorption de l'espèce colorée (ion diazonium) sur lequel repose le dosage spectrophotométrique. Donner le symbole et la valeur cette grandeur.

.....

2. À l'aide du document 4, justifier que la couleur de l'ion diazonium est rose.

.....

.....

.....

3. Donner les consignes de sécurité que vous devez mettre en place lors de vos manipulations. Justifier.

.....

.....

.....

.....

Préparation de la solution mère S_0 .

4. À partir d'une solution en nitrite de référence de concentration en masse en nitrites de 50 mg.L^{-1} , proposer en justifiant par un calcul, un protocole pour obtenir $100,0 \text{ mL}$ de solution S_0 à $2,5 \text{ mg.L}^{-1}$.

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....



APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental de la préparation de la solution S_0 ou en cas de difficulté.	

CONSERVATION DES ALIMENTS

Réalisation de la gamme d'étalonnage et de l'échantillon.

- ♦ Réaliser la gamme d'étalonnage dans des tubes à essai à partir de la solution S_0 d'ion nitrite de concentration $C_0 = 2,50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ et du tableau ci-dessous. Vous disposez de 2 burettes graduées pour délivrer les volumes de solution S_0 et d'eau.

Tubes	Témoin réactifs	Gamme d'étalonnage				
		1	2	3	4	5
Solution S_0 (mL)	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10
Volume d'eau (mL)	10	8,0	6,0	4,0	2,0	0
$C_m(\text{NO}_2^-)$ en mg/L	0,0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter la gamme et l'échantillon E ou en cas de difficulté.	

- ♦ Introduire 1 mL de réactif de diazotation dans chaque tube à essai de la gamme d'étalonnage ainsi que dans **l'échantillon E** à l'aide d'une pipette automatique ou d'un distributeur automatique ou d'une pipette graduée.

Mesure d'absorbance de la gamme d'étalonnage et de l'échantillon.

- ♦ Remplir les cuves de spectrophotométrie avec les solutions de la gamme d'étalonnage et de l'échantillon.
- ♦ Mesurer l'absorbance des solutions et de l'échantillon et compléter le tableau ci-dessous.



Tubes	Témoin réactifs	Gamme d'étalonnage					Échantillon
$C_m(\text{NO}_2^-)$ en mg/L	0,0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	
Absorbance							

- Compléter les lignes 13-14 du script Python « Régression_linéaire.py » afin de tracer la droite d'étalonnage. Noter l'équation du modèle ci-dessous.

.....

.....

CONSERVATION DES ALIMENTS

APPEL n°4		
	Appeler le professeur pour lui présenter l'équation du modèle ou en cas de difficulté.	

6. Déterminer la concentration en masse en ions nitrites de l'échantillon.

Document 5 – Normes nitrites dans les viandes

La dose maximale de nitrites autorisée dans les charcuteries est de 150 mg/kg en Europe. En France, la dose utilisée est de 120 mg/kg et va passer très prochainement à 90 mg/kg.

<https://www.inrae.fr/actualites/nitrites-charcuteries-point-nos-recherches>

7. À l'aide de la masse du blanc de poulet dans l'échantillon écrit sur le bécher et de votre réponse à la question 6, calculer la teneur en ion nitrite du blanc de poulet. Vérifier alors la conformité de l'aliment vis-à-vis de la norme européenne.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter sa démarche même si elle n'a pas abouti. La démarche suivie est évaluée et nécessite donc d'être correctement présentée.

Ranger la paillasse, se laver les mains avant de quitter la salle.