



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR BIOANALYSES ET CONTRÔLES

## Épreuve E5 - Unité U51

### Techniques de biochimie

Au cours de l'épreuve, le jury appréciera les qualités d'organisation, le respect des règles d'hygiène et de sécurité en laboratoire.

**Documents interdits - Calculatrice autorisée**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel  
Réseau CANOPE

**ÉPREUVE E5. UNITÉ U51**  
**Techniques de biochimie**

## CONTRÔLE D'UN PRODUIT FINI : CONFISERIE SANS SUCRE.

L'étiquette d'une boîte de bonbons sans sucre comporte les indications suivantes :

- Isomalt.
- Acidifiant (acide citrique : 1,3 % m/m).
- Extraits (0,3 %) de mélisse citronnelle et de plantes, arômes naturels (citron, menthol, menthe), concentré de fruits.
- Édulcorants (acésulfame-K 0,05 %).
- Colorant naturel (E160a).

Ce produit peut contenir des traces de phénylalanine.

On se propose de réaliser des contrôles sur le produit fini :

- dosage de l'acide citrique,
- dosage semi-quantitatif de la phénylalanine,
- dosage enzymatique du glucose par la méthode des ajouts dosés.

### 1 - Dosage de l'acide citrique. (26 points)

#### 1.1 - Principe.

L'acide citrique, triacide faible, est dosé par méthode volumétrique avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration connue.

#### 1.2 - Réactifs.

- Solution d'hydroxyde de sodium à environ 0,500 mol.L<sup>-1</sup> (concentration précisée en début d'épreuve) : C<sub>NaOH</sub> = .....
- 3 bonbons.
- Eau distillée chaude placée en bain thermostaté à 50°C.
- 3 indicateurs colorés de pH :

Indicateur coloré de pH	Zone de virage
Phénolphtaléine	8,2-9,8
Bleu de bromothymol	6-7,6
Hélianthine	3-4,4

#### 1.3 - Protocole opératoire (2 essais).

Peser un bonbon.

Dans un Erlenmeyer, le dissoudre dans environ 50 mL d'eau distillée chaude.

Préparer 100 mL d'une dilution au 1/10<sup>ème</sup> de la solution d'hydroxyde de sodium.

Réaliser le dosage sur ce bonbon en solution avec l'indicateur coloré de pH approprié.

**Appeler un examinateur pour relever chaque chute de burette.**

#### 1.4 - Compte-rendu.

Justifier la dilution au 1/10<sup>ème</sup> de la solution d'hydroxyde de sodium.

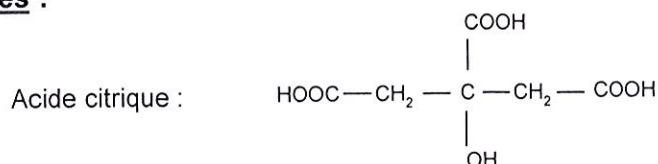
Justifier le choix de l'indicateur coloré de pH utilisé.

Compléter la feuille de résultats.

Pour chaque essai, calculer la masse exacte d'acide citrique pour 100 g de bonbons. Exprimer le résultat en conformité avec l'annexe 1.

Conclure par rapport à l'étiquetage.

#### Données :



pK de l'acide citrique : 3,10 ; 4,76 ; 6,40.

Masse molaire de l'acide citrique : 192 g.mol<sup>-1</sup>.

Sr = 0,06% m/m.

Uc = 0,08% m/m.

**2 - Dosage semi-quantitatif de la phénylalanine. (23 points)****2.1 - Matériel et réactifs.**

- Plaque de couche mince de gel de silice : 10 cm/10 cm, réactivée par passage à l'étuve à 100°C pendant 10 minutes.
- Cuve de chromatographie.
- Solvant de migration : butan-1-ol / acide éthanoïque pur / eau distillée : 3/1/1.
- Révélateur : ninhydrine.
- Solution de phénylalanine notée « **Phe à 15 g.L<sup>-1</sup>** ».
- Bonbon en solution = « **solution B** ».
- Tubes à hémolyse.

**2.2 - Protocole opératoire.**

À partir de la solution étalon de phénylalanine à 15 g.L<sup>-1</sup>, réaliser une gamme de dilution de raison 1/4 jusqu'à une concentration de 0,0146 g.L<sup>-1</sup>.

Introduire le solvant dans la cuve et la laisser se saturer en vapeurs de solvant pendant 15 minutes.

Réaliser des dépôts de 1 µL des 6 solutions étalons de phénylalanine et de la « **solution B** ».

Mettre en migration.

À l'issue de la migration :

- laisser sécher la plaque,
- appliquer le révélateur,
- mettre à l'étuve à 100 °C quelques minutes.

Récupérer la phase mobile dans un flacon approprié.

**2.3 - Compte-rendu.**

Expliquer la préparation de la gamme sous forme d'un tableau.

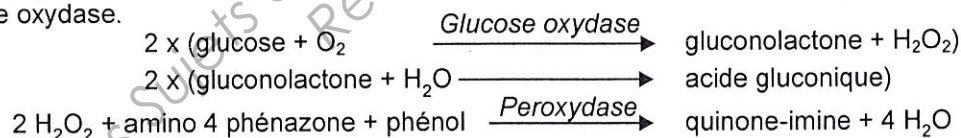
Analyser le chromatogramme obtenu.

Estimer visuellement la concentration massique en phénylalanine de la « **solution B** ».

**Laisser le chromatogramme au poste de travail.**

**3 - Dosage enzymatique du glucose par la méthode des ajouts dosés. (31 points)****3.1 - Principe.**

On se propose de doser le glucose éventuellement présent dans ces bonbons par la méthode à la glucose oxydase.



La quinone-imine absorbe la lumière et permet un dosage colorimétrique à 505 nm.

**3.2 - Matériel et réactifs.**

- Solution étalon de glucose à 20 mmol.L<sup>-1</sup> : 4 mL, notée « **Et glucose** ».
- Solution de travail : monoréactif à la glucose oxydase : 20 mL.
- « **Solution G** » déjà préparée de la façon suivante : 2,510 g de bonbon dissous dans 10 mL d'eau distillée.
- 6 tubes à hémolyse.
- 6 cuves à spectrophotométrie.

**3.3 - Protocole opératoire.**

Préparation des étalons :

À partir d'une solution étalon de glucose à 20 mmol.L<sup>-1</sup>, réaliser une gamme de 5 solutions étalons finales de concentrations allant de 0 à 16 mmol.L<sup>-1</sup>.

Préparation du témoin réactif :

Introduire dans une microcuve :

- 20  $\mu\text{L}$  d'eau distillée,
- 1 mL de solution de travail.

Laisser reposer 20 minutes à la température ambiante.

Réaction de coloration :

À partir de chaque solution étalon réaliser une réaction de coloration selon le protocole suivant :

- 10  $\mu\text{L}$  de solution étalon,
- 10  $\mu\text{L}$  de « **solution G** »,
- 1 mL de solution de travail.

Laisser reposer 20 minutes à la température ambiante.

Lire les absorbances à 505 nm **contre le témoin réactif**.

**Relever les absorbances en présence d'un examinateur.**

**3.4 - Compte-rendu.**

Expliquer la préparation de la gamme étalon et compléter le tableau de résultats.

À l'aide de l'outil informatique, tracer la courbe d'étalonnage  $A = f$  (concentration molaire de la solution étalon en  $\text{mmol.L}^{-1}$ ).

Valider les points expérimentaux.

Donner les paramètres de la droite de régression.

Rendre un graphique renseigné.

Justifier la détermination graphique de la concentration molaire en glucose dans la « **solution G** ».

Déterminer la masse (en g) de glucose contenue dans 100 g de bonbons. Exprimer le résultat en conformité avec l'annexe 1.

S'il y a lieu, justifier les précautions opératoires prises en cours et en fin de manipulation (annexe 2).

**Données :**

Masse molaire du glucose :  $180 \text{ g.mol}^{-1}$ .

$U_c = 0,003 \text{ g}$  de glucose dans 100 g de bonbon.

DANS CE CADRE

Académie : \_\_\_\_\_ Session : \_\_\_\_\_

Examen ou Concours \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_

Spécialité/option\* : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_

Épreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_

NOM : \_\_\_\_\_

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat

Né(e) le : \_\_\_\_\_

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

\* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Repère : BAE5TB

SESSION 2009

Durée : 3 H30

Page : 4/6

Coefficient : 4

### Feuille de résultats à rendre avec la copie

Poste n° .....

#### 1 Dosage de l'acide citrique.

Masse du bonbon en g	$V_{\text{NaOH}}$ en mL

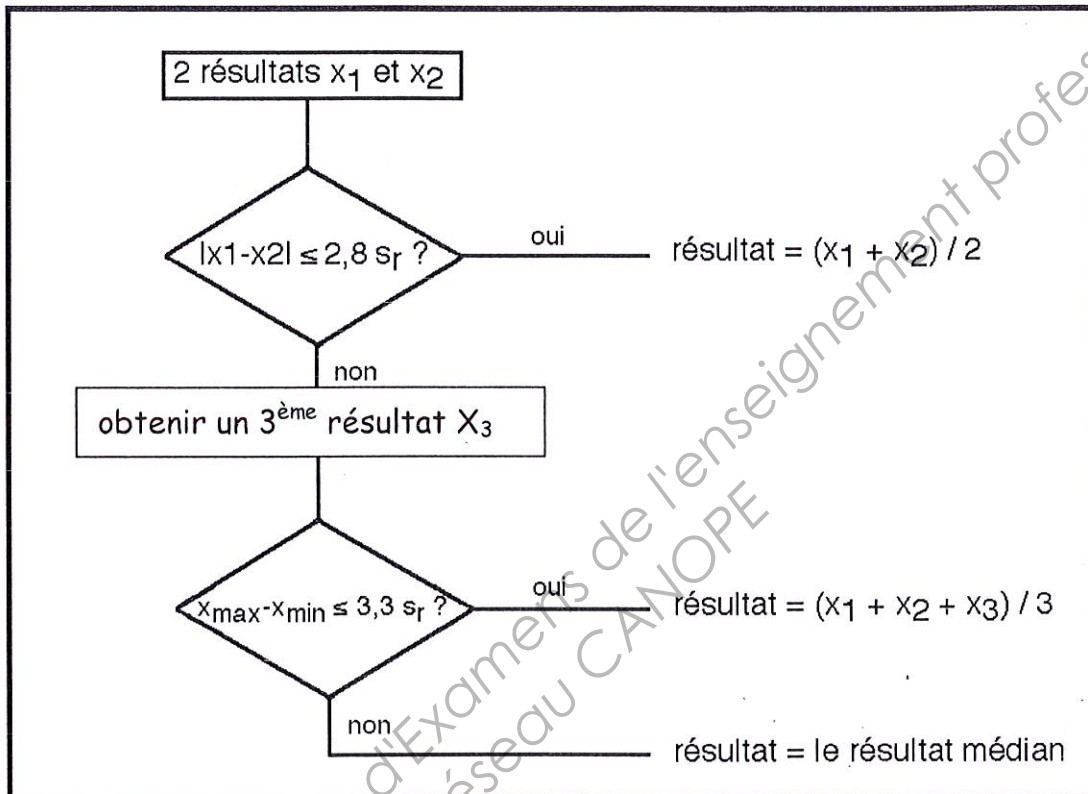
#### 2 Dosage du glucose par la méthode des ajouts dosés.

Numéro du tube	Témoin réactif	0	1	2	3	4
Concentration molaire en glucose en mmol.L <sup>-1</sup>						
Absorbances <sub>505 nm</sub>						

## ANNEXE 1

### EXPRESSION DES RÉSULTATS NUMÉRIQUES

- Logigramme de traitement des données expérimentales







- Expression du résultat**

Le nombre de chiffres significatifs pour exprimer le résultat final établi sera en adéquation avec l'expression numérique de l'incertitude élargie.

Dans l'expression du résultat comporte :

- La valeur de  $s_r$  ;
- le nombre de résultats expérimentaux utilisés pour le calcul du résultat final établi ;
- le traitement mathématique à l'origine du résultat (moyenne arithmétique ou médiane) ;
- l'incertitude élargie calculée à l'aide de l'incertitude composée ( $u_c$ ) et d'un facteur d'élargissement 2 qui donne un niveau de confiance d'environ 95 % ;
- le résultat final encadré :  $X \pm$  incertitude élargie (unité précisée)

**ANNEXE 2**  
**DONNÉES DE SÉCURITÉ**

	Symboles des risques	Phrases des risques	limites		Concentration de travail
			Conc	R	
Hydroxyde de sodium		R 35 S 26-36/37/39-45	Conc ≥ 5%	R 35	2%
			2,5% < conc < 5%	R 34	
			Conc = 2,5%	R 41	
			0,5% < conc < 2,5%	R 36/38	
			Conc < 0,5%		
Solvant de migration	  Xn	R 11-20-22-35-36-66-67 S 9-16-26-30-37-45-46-64	Conc ≥ 25%	R 11-20-22-35-36-66-67	
			15% < conc < 25%	R 11-35-36-66-67	
			10% < conc < 15%	R 11-35	
			5% < conc < 10%	R 11-34	
			1% < conc < 5%	R 36 / 38	
Ninhydrine		R 36/37/38 S 23-36/39	Conc < 1%		
			Conc ≥ 10%	R 36/37/38	