Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS BIOALC • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

BTS BioAlc

# Techniques de biochimie

**Session 2006** • Code sujet : **BAE5TB/4** • Durée : **3 H 30** • Coefficient : **4**

## Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement


**1. Dosage enzymatique du glucose et du fructose dans l'amidon de maïs** (3 questions) **Page 3**

**2. Choix de la phase mobile et analyse des glucides fermentés par CCM** (3 questions) **Page 5**

**3. Détermination du titre alcoolique volumique par oxydation sulfochromique** (2 questions) **Page 8**

**4. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**


**Sujet officiel (PDF) :** https://btsbioalc.fr/assets/annales/bts-bioalc/E5 - Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse/2006/BTS BioAlc - E5 - Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

# 1. Dosage enzymatique du glucose et du fructose dans l'amidon de maïs

Le contrôle porte sur un échantillon d'amidon de maïs susceptible d'avoir subi une dégradation microbienne avant son utilisation en brasserie. Un dosage enzymatique en point final à 340 nm sert à quantifier le glucose et le fructose, puis à évaluer leur bioconversion.

## Réalisation du dosage

**Question 1.3. Diluer l'échantillon M au 1/20 dans l'eau distillée en présence d'un examinateur. Réaliser deux essais et un témoin selon le protocole, puis mesurer les absorbances A1, A2 et A3 aux temps indiqués et dans les conditions prescrites.**

En présence de l'examinateur, diluer M au 1/20 : mélanger 1 volume de M avec 19 volumes d'eau distillée. Préparer le témoin avec 1 mL de S1 et 2 mL d'eau, puis deux essais avec 1 mL de S1, 0,10 mL de M diluée et 1,90 mL d'eau. À 20-25 °C, lire contre l'air à 340 nm : mesurer A1 après 3 min, ajouter 0,02 mL de S2 et lire A2 après 15 min, puis ajouter 0,02 mL de S3 et lire A3 après 15 min.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Dilution : 1 volume de M et 19 volumes d'eau. Réaliser deux essais et un témoin, puis relever A1, A2 et A3 aux temps prescrits.

## Calculs et interprétation

**Question 1.4. Compléter la feuille de résultats. Calculer, pour le témoin et les essais, les différences A2 - A1 et A3 - A2, puis les variations corrigées correspondant au glucose et au fructose. Établir les expressions littérales des concentrations massiques dans la solution M et effectuer les applications numériques. Déterminer si l'amidon a subi une dégradation prématurée et, si oui, calculer le pourcentage de bioconversion du glucose en fructose.**

Reporter les absorbances relevées pour le témoin et les deux essais, puis calculer les écarts corrigés par le témoin. Les concentrations ci-dessous sont exprimées dans M non diluée : le facteur 20 compense la dilution préalable et le prélèvement est de 0,10 mL.

| Calcul | Expression |
|---|---|
| Glucose | $\Delta A_G = (A2 - A1)_{essai} - (A2 - A1)_{témoin}$ |
| Fructose | $\Delta A_F = (A3 - A2)_{essai} - (A3 - A2)_{témoin}$ |
| Concentration massique | $C_G = 17{,}257\ \Delta A_G$ ; $C_F = 17{,}371\ \Delta A_F$ $g \cdot L^{-1}$ |

Les coefficients utilisent ε = 630 $m^2 \cdot mol^{-1}$, l = 0,01 m et M = 180 $g \cdot mol^{-1}$, avec des volumes réactionnels de 3,02 mL et 3,04 mL. Calculer les valeurs pour chaque essai, puis en faire la moyenne. Une quantité de fructose supérieure à l'incertitude de méthode (CV = 5 %) indique une dégradation prématurée. Le pourcentage converti est 100 $C_F/(C_G + C_F)$.

**Feuille de résultats : absorbances expérimentales**

| | témoin | Essai 1 | Essai 2 |
|---|---|---|---|
| Absorbance $A_1$ | | | |
| Absorbance $A_2$ | | | |
| Absorbance $A_3$ | | | |

Reporter les valeurs A1, A2 et A3 mesurées

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$C_G$ = 17,257 $\Delta A_G$ ; $C_F$ = 17,371 $\Delta A_F$ ; bioconversion = 100 $C_F/(C_G + C_F)$. Le verdict et le pourcentage se calculent avec les absorbances mesurées.

## Rôle des réactifs et conservation

**Question 1.4. Expliquer le rôle du sulfate de magnésium présent dans la solution 1 et pourquoi les suspensions enzymatiques sont conservées dans la glace avant leur utilisation.**

Le sulfate de magnésium fournit les ions $Mg^{2+}$, cofacteurs nécessaires à l'hexokinase. Cette enzyme utilise l'ATP sous forme de complexe Mg-ATP pour phosphoryler le glucose et le fructose. Garder les suspensions enzymatiques dans la glace ralentit leur dégradation et la perte d'activité avant leur emploi. Elles sont ensuite ajoutées aux cuves, où les réactions se déroulent à température ambiante.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$Mg^{2+}$ est un cofacteur de l'hexokinase. Le froid ralentit la dégradation des enzymes et préserve leur activité avant utilisation.

## 2. Choix de la phase mobile et analyse des glucides fermentés par CCM

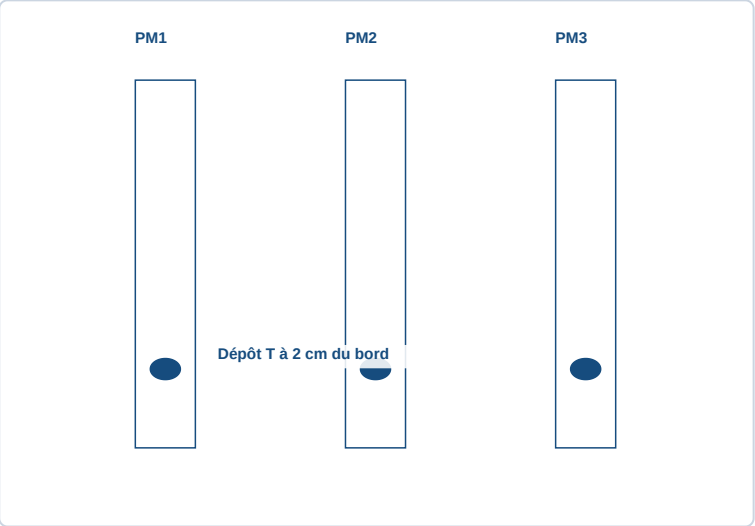
L'évolution de la fermentation par Saccharomyces cerevisiae est étudiée en comparant les glucides d'un moût après brassage et après fermentation. Trois phases mobiles sont d'abord testées sur des témoins de glucose, maltose et maltotriose, puis la phase retenue est utilisée pour analyser les échantillons.

### Essais des phases mobiles

**Question 2.1.2. Réaliser la chromatographie du mélange témoin T sur chacune des trois bandelettes de silice, avec les phases mobiles PM1, PM2 et PM3. Faire migrer, sécher et révéler les bandelettes selon le protocole, puis les conserver référencées.**

1. Sur chacune des trois bandelettes de silice de 1 × 10 cm, déposer deux gouttes de T à 2 cm du bord, en séchant entre les dépôts.
2. Placer chaque bandelette dans la phase mobile correspondante, sans immerger le dépôt, puis laisser migrer.
3. Sécher, révéler au naphtorésorcinol et chauffer environ 10 min à 100 °C.
4. Identifier PM1, PM2 et PM3, puis conserver les bandelettes dans la boîte de Petri pour comparer les séparations.

**Dépôt du mélange témoin sur les trois bandelettes**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Trois bandelettes portant le même dépôt T sont développées séparément dans PM1, PM2 et PM3, puis révélées et référencées.

### Choix de la phase mobile

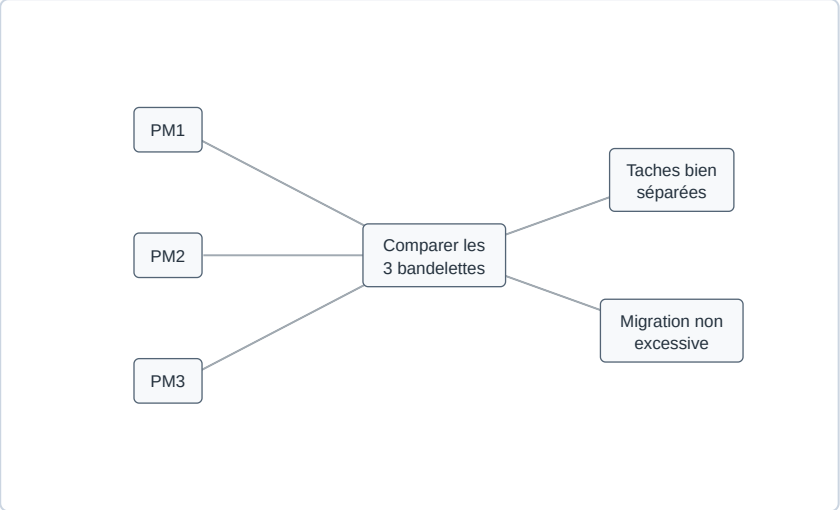
**Question 2.1.3. Analyser les résultats obtenus pour chaque phase mobile, choisir celle qui convient le mieux à l'analyse des glucides fermentés et justifier ce choix.**

Comparer les bandelettes selon le nombre de taches, leur séparation et leur distance au front. La phase mobile la plus intéressante est celle qui distingue nettement les trois témoins sans migration excessive ni taches confondues. Les compositions à tester sont :

| Phase | Méthyléthylacétone | Acide acétique | Méthanol |
|---|---|---|---|
| PM1 | 3 volumes | 1 volume | 1 volume |
| PM2 | 1 volume | 2 volumes | 1 volume |
| PM3 | 1 volume | 1 volume | 3 volumes |

Le choix se fait d'après les séparations réellement observées sur les trois bandelettes.

**Critères de sélection de la phase mobile**




La phase retenue dépend des migrations effectivement observées.

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

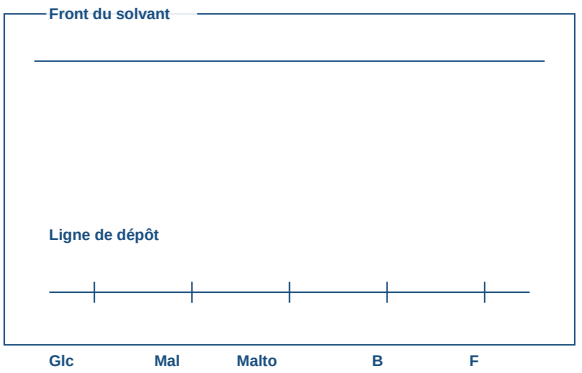
Retenir la phase qui sépare le mieux les trois témoins, sans confondre les taches ni les entraîner jusqu'au front.

## Analyse et exploitation du chromatogramme

**Question 2.2.2-2.2.3. Réaliser la CCM des témoins et des échantillons B et F avec la phase mobile choisie. Expliquer l'intérêt de réactiver la plaque de silice et de saturer la cuve, exploiter le chromatogramme par comparaison aux témoins et conclure.**

Réactiver la silice 10 min à 100 °C élimine l'eau adsorbée et homogénéise son activité. Saturer la cuve environ 15 min en vapeurs de solvant favorise une migration régulière et reproductible. Déposer deux gouttes de chaque solution témoin (Glc, Mal, Malto) et des échantillons B et F. Après migration et révélation, comparer la position des taches aux témoins, éventuellement par leurs valeurs de *Rf*. Une tache atténuée ou disparue dans F par rapport à B signale la consommation du glucide correspondant. Conclure uniquement à partir des taches effectivement observées.

**Plan de dépôt pour la CCM des glucides**




**✓ RÉPONSE À RETENIR**

Les taches de B et F identifient les glucides par comparaison aux témoins; leur diminution ou disparition dans F indique leur consommation pendant la fermentation.

## 3. Détermination du titre alcoolique volumique par oxydation sulfochromique

Le titre alcoolique de la bière est vérifié par dosage indirect de l'éthanol contenu dans un distillat obtenu après distillation simple, qui entraîne une dilution au 1/5 de la bière. L'éthanol est oxydé par un excès de dichromate en milieu acide, puis le dichromate restant est dosé par une solution de sels de Mohr.

### Dosage

**Question 3.3. Réaliser deux essais en faisant réagir 5 mL de distillat avec le dichromate en milieu sulfurique. Après 20 minutes, ajouter les réactifs prévus et doser l'excès de dichromate par les sels de Mohr jusqu'au virage au vert émeraude. Compléter la feuille de résultats et présenter les chutes de burette à un examinateur.**

1. Dans chaque fiole, introduire 10 mL de dichromate puis ajouter lentement 5 mL d'acide sulfurique en agitant. Laisser refroidir, ajouter 5 mL de distillat, boucher et attendre 20 minutes.
2. Ajouter environ 100 mL d'eau, 15 mL d'acide phosphorique et 20 gouttes d'indicateur. Titrer par les sels de Mohr, en homogénéisant, jusqu'au virage vert émeraude. Noter les volumes lus pour les deux essais et présenter les chutes de burette. Porter les protections adaptées : le dichromate est toxique et les acides sont corrosifs.

**Feuille de résultats : volumes de sels de Mohr**

| | Essai 1 | Essai 2 |
|---|---|---|
| Volume de sels de Mohr (mL) | V Mohr essai 1 | V Mohr essai 2 |

✓ RÉPONSE À RETENIR

Deux essais : inscrire les volumes de sels de Mohr mesurés dans les cases correspondantes et présenter les chutes de burette à l'examinateur.

### Exploitation des résultats

**Question 3.4. Compléter la feuille de résultats et établir la formule littérale de la concentration massique volumique en éthanol de la bière. Effectuer le calcul en tenant compte de la dilution au 1/5, en déduire le titre alcoolique volumique en degrés Gay-Lussac et conclure.**

Soit $\bar{V}$ la moyenne des deux volumes de sels de Mohr, exprimée en litres, et $C_D$, $C_M$ leurs concentrations respectives en mol·L⁻¹. L'excès de dichromate vaut $0{,}010 C_D - C_M \bar{V}/6$, car 6 mol de $Fe^{2+}$ dosent 1 mol de dichromate. L'éthanol correspond à $3/2$ de la quantité de dichromate consommée. Pour l'échantillon de 5 mL et la

dilution au 1/5 : $c_m = 5 \times 46/0{,}005 \times 3/2 \times (0{,}010 C_D - C_M \bar{V}/6) = 69\,000(0{,}010 C_D - C_M \bar{V}/6)$ g·L⁻¹. Le titre en degrés Gay-Lussac vaut $c_m/(10 \times 0{,}7936)$.

**Formules d'exploitation du dosage**

**c bière = 69 000 × [0,010 C_D − C_M V̄/6] g·L⁻¹**

**Titre (°GL) = c bière / (10 × 0,7936)**

**Cible : 6,0 °GL**

**✓ RÉPONSE À RETENIR**

$c_m = 69\,000(0{,}010 C_D - C_M \bar{V}/6)$ g·L⁻¹ ; titre $= c_m/7{,}936$ °GL. Comparer le résultat à la cible de 6,0 °GL.

# Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

**Bilan de l'épreuve :** L'épreuve E5, unité U51, de la session 2006, code BAE5TB/4, dure 3 h 30 et a un coefficient 4. Elle porte sur les contrôles qualité en brasserie : dosage enzymatique du glucose et du fructose dans l'amidon de maïs, suivi des glucides fermentés par CCM et détermination du titre alcoolique de la bière. Elle évalue la réalisation de protocoles, les calculs et l'interprétation des résultats.

### Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- À 340 nm, la formation de NADPH augmente l'absorbance et permet de doser le glucose après action de HK et G6P-DH.
- Le fructose est mesuré après conversion du fructose-6-phosphate en glucose-6-phosphate par la PGI.
- En CCM, les taches des échantillons sont identifiées par comparaison de leur migration avec celle des témoins.
- Le dichromate restant est dosé par les ions Fe2+ des sels de Mohr; l'excès initial consommé renseigne sur l'éthanol oxydé.

### Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter la dilution au 1/20 de M, préparer le témoin et les essais, et mesurer les absorbances aux temps prescrits.
- Corriger les variations d'absorbance par celles du témoin et appliquer les facteurs de dilution dans les concentrations.
- En CCM, comparer les échantillons aux témoins et justifier le choix de la phase mobile par la séparation observée.
- Pour le titre alcoolique, exploiter les équations de réaction, tenir compte de la dilution au 1/5 et vérifier les unités.

## Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

**Q : Comment distinguer les mesures du glucose de celles du fructose dans le dosage enzymatique ?**

Le glucose est dosé entre A1 et A2 après ajout de HK et de G6P-DH. Le fructose est dosé entre A2 et A3, après ajout de PGI. Pour chaque dosage, la variation obtenue avec le témoin est soustraite à celle de l'essai.

**Q : Pourquoi réactiver la plaque de silice et saturer la cuve en CCM ?**

La réactivation à l'étuve réduit l'humidité adsorbée sur la silice et rend son état plus constant. La saturation de la cuve par les vapeurs de solvant contribue à une migration régulière et reproductible des glucides.

**Q : Comment prendre en compte la distillation dans le calcul du titre alcoolique ?**

La distillation dilue la bière au 1/5, c'est-à-dire que le distillat représente une dilution par cinq. Il faut donc corriger la concentration déterminée dans le distillat pour retrouver celle de la bière, puis convertir le résultat en degrés Gay-Lussac.

**Q : Quels éléments faut-il présenter pour justifier les conclusions demandées ?**

Indiquez les mesures, les étapes de calcul et les unités. Pour le dosage enzymatique, montrez la correction par le témoin; pour le titre alcoolique, appliquez le facteur de dilution et comparez le résultat au titre fixé de 6,0 degrés.

**Sujet officiel associé (PDF) :** https://btsbioalc.fr/assets/annales/bts-bioalc/E5 - Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse/2006/BTS BioAlc - E5 - Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse - Session 2006 - 1-Sujet.pdf
**Ressources BTS BioAlc :** Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.