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 :
www.formav.co/explorer

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

ÉPREUVE E3. UNITÉ U31
Biochimie et technologies d'analyse
Éléments de corrigé

LES AGROCARBURANTS

1 - La filière alcool (36,5 points)

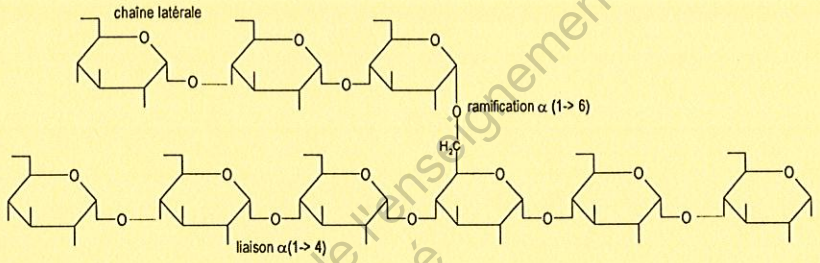
1.1 - Amidon et cellulose :

1.1.1 - Réserve/structure :

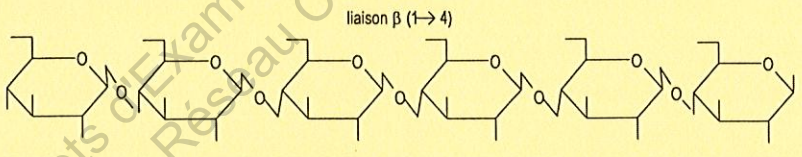
- Réserve ⇔ rôle énergétique.
- Structure ⇔ constitution des éléments intercellulaires et cellulaires.

1.1.2 - Différence structurale entre amidon et cellulose :

- Différences : anomérie α/β et ramification.
- Amidon :
  - chaîne principale liaisons o-osidique α (1 → 4), ramifications α (1 → 6).
  - formule :



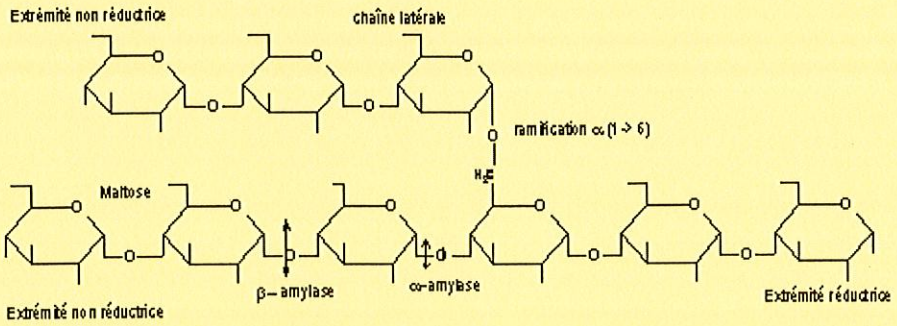
- Cellulose :
  - linéaire, liaisons o-osidique β (1 → 4).
  - formule :



- Absence effet amylases : liaison β-osidique non reconnue par les amylases α et β.

1.1.3 - Amidon + non réductrice + site d'hydrolyse + maltose.

- Extrémité non réductrice ⇔ C_4.
- Extrémités réductrices ⇔ C_1.



1.1.4 - Classe et le numéro d'ordre des amylases :

- Hydrolase.
- E.C.3.

1.2 - Cellulases fongiques :

1.2.1 - Rôle du témoin activité :

Soustraire l'absorbance due aux glucides réducteurs présents sans catalyse cellulasique.
Ici il n'y a aucun sucre réducteur sans cellulase.
L'absorbance mesurée A_F, dépend uniquement de l'activité cellulasique.
Validation des résultats.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

1.2.2 - Réalisation du blanc réactif et son rôle.

- Réalisation :
  - Eau distillée 1,0 mL
  - Réactif au 3,5 DNS 1,5 mL
    Porter 5 minutes exactement au BM bouillant. Refroidir.
  - Eau distillée 7,5 mL
- Rôle : faire le zéro du spectrophotomètre cad élimination de l'absorbance due aux réactifs et à la cuve de mesure.

1.2.3 - Conditions physico-chimiques pour mesurer une activité enzymatique.

- Mesure de vitesse ⇔ pH et température fixée et stable avec une durée de mesure exactement connue.
- Mesure de la vitesse initiale ⇔ mesure pendant la période d'état stationnaire.
- Mesure de la vitesse initiale maximale ⇔ [cellulose] saturante.
- Force ionique.

1.2.4 -

1.2.4.1 -

- $m_{glc\ essai\ apparu} = \dfrac{A \cdot m_{glc\ étalon}}{A_{étalon}}$
- $m_{glc\ essai\ apparu\ g} = \dfrac{A \cdot \rho_{glc,\ étalon} \cdot V_{étalon}}{A_{étalon}}$

1.2.4.2 - Mêmes conditions opératoires pour l'étalon glucose et pour les essais activités :

- $C_{cat} = CAC = A \cdot \dfrac{m_{glc,\ étalon} \cdot 10^6}{A_{étalon} \cdot M_{glc} \cdot t_{incubation} \cdot V_{filtrat}}$

$m_{glc,\ étalon}$ en g
M_{glc} en $g.mol^{-1}$
$T_{incubation}$ en minutes
$V_{filtrat}$ en mL

$$C_{cat} = CAC = A \cdot \frac{1 \cdot 0{,}5.10^{-3} \cdot 10^6}{0{,}430 \cdot 180 \cdot 60 \cdot 0{,}5} = 0{,}215\ A$$

1.2.5 - Activité totale : $A_T = CAC_{\ cellulasique\ filtrat} \cdot V_{T\ filtrat}$

1.2.6 - Activité par g de biomasse : $A_{biomasse} = \dfrac{A_T}{m_{bioamasse}} = \dfrac{A_F}{m_{bioamasse}} \cdot 21{,}5$

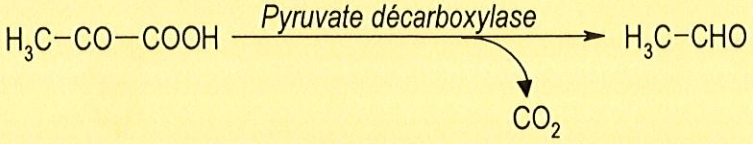
Fusarium oxysporum présente l'activité cellulasique la plus élevée : souche la plus intéressante.

1.3 - Oxydation du glucose en acide pyruvique puis en éthanol

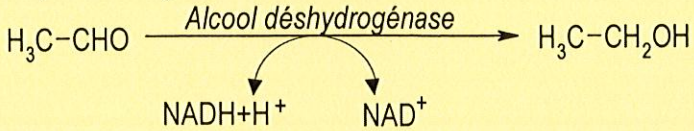
1.3.1 - Voie métabolique : Glycolyse

1.3.2 - Pyruvate vers éthanol.

- Séquence réactionnelle :
  - Etape 1 ⇔ décarboxylation :



  - Etape 2 ⇔ oxydation du NADH :



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

1.3.3 - Transformation d'une molécule de glucose en éthanol.

- Bilan moléculaire.

$$C_6H_{12}O_6 + 2\ NAD^+ \longrightarrow 2\ C_3H_4O_3 + 2\ NADH,H^+$$
$$2\ C_3H_4O_3 + 2\ NADH,H^+ \longrightarrow 2\ C_2H_6O + 2\ CO_2 + 2\ NAD^+$$
$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2\ C_2H_6O + 2\ CO_2$$

1.3.4 - Conditions formation éthanol :

- Anaérobiose : les coenzymes réduits, NADH, sont réoxydés par voies fermentaires cytoplasmiques s'il y a absence d'O_2, sinon la voie respiratoire est préférée.
- Devenir glucose en aérobiose :
  - ➢ Décarboxylation oxydative du pyruvate ⇔ matrice mitochondriale.
  - ➢ Cycle de Krebs ⇔ matrice mitochondriale.
  - ➢ Chaîne respiratoire ⇔ membrane interne mitochondriale.

1.4 - Dosage de l'éthanol par voie enzymatique en point final.

1.4.1 - Composition qualitative des réactifs :

- Enzymes : ADH et Al-DH
- Tampon pH ou tampon alcalin
- NAD^+

1.4.2 - Graphe A = f(t) et terme "point final".

- Graphe.
- Point final ⇔ on effectue la mesure d'absorbance lorsque tout le substrat est consommé cad lorsque l'absorbance ne varie plus.
- Justification graphe ρ éthanol/2 : concentration en éthanol deux fois moins importante, donc A deux fois plus faible.

1.4.3 - Influence sur le dosage d'une température non régulée :
Aucune, car on ne mesure pas une vitesse de réaction, mais une absorbance lorsque tout le substrat est consommé.

1.5 - Étude cinétique de l'alcool déshydrogénase.

1.5.1 -

Courbe $Vi^{-1} = f([S]^{-1})$ = droite :

$$\frac{1}{V_i} = \frac{[S] + K_M}{V_{imax}[S]} = \frac{K_M}{V_{imax}[S]} + \frac{[S]}{V_{imax}[S]} \qquad \frac{1}{V_i} = \frac{K_M^B}{V_{imax}} = \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{imax}}.$$

1.5.2 - Paramètres cinétiques :

- Tableau des résultats :

$1/[NAD^+]$ L. µmol^{-1}	0,100	0,050	0,025	0,010
$1/V_i$ en L.h.µmol^{-1}	0,070	0,045	0,032	0,025

- Paramètres de la droite de régression :

Coefficient directeur	r^2	Ordonnée origine
0,503	0,9999	0,0197

$r^2 \approx 1$ ⇔ modèle michaelien

- Paramètres cinétiques :

K_M µmol.L^{-1}	25,6	V_{imax} µmol.L^{-1}.h^{-1}	50,8

2 - <u>La filière huile</u>. (23,5 points)

2.1 - L'huile végétale brute :

2.1.1 -

2.1.1.1 - Formule générale d'un tri-glycéride.

2.1.1.2 - Lipides insaponifiables :

- Insaponifiables ⇔ Lipides qui ne sont pas des esters d'acide gras et d'alcool.
- Exemples : Lipides terpéniques, cholestérol…

2.1.2 - La richesse des graines en huile :

2.1.2.1 - Principe d'extraction des lipides

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

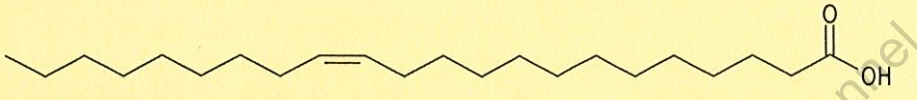
2.1.2.2 et 2.1.2.3 - Calculs :

m_{huile} g	% MS	% huile/MS
1,55	$\frac{1,852}{2,154}$ x 100 = 86 %	$\frac{1,55}{10 \times 0,86}$ x 100 = 18 %

2.2 - L'acide érucique (C22 : 1 $\Delta^{c,13}$) :

2.2.1 - Formule érucique + nomenclature :

- Formule :



- Nomenclature :
  - 22 ⇔ nombre de carbone.
  - 1 ⇔ nombre de double liaison.
  - $\Delta^{c,13}$ ⇔ 13 position de la double liaison et c isomérie de la double liaison.

2.2.2 - Classification des nutritionnistes :

La position de la double liaison est donnée par rapport au CH_3, le carbone ω.

Acide érucique = ω_9.

2.2.3 - Schéma de principe d'un chromatographe en phase gazeuse

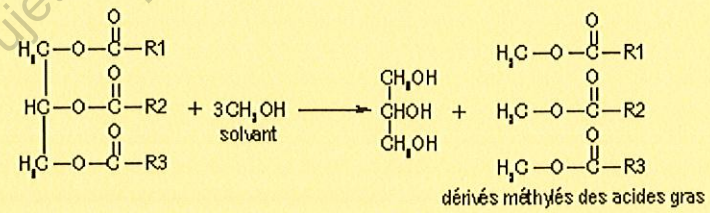
1 Gaz vecteur	2 Manomètre (régulation pression gaz vecteur) ou débit mètre	3 Injecteur	4 Four et/ou colonne
5 Détecteur	6 Analyseur	7 Enregistreur ou chromatogramme	

2.2.4 - Principe de fractionnement par CPG :

Méthode de séparation et d'analyse des composées gazeux ou susceptibles d'être vaporisés. Les différents constituants sous forme gazeuse sont inégalement retenus par la phase stationnaire, donc cheminent moins vite que la phase mobile gazeuse ; les vitesses de cheminement sont inégales, donc les différents composés ont des temps de rétention différents. Les composés n'ont aucune interaction avec la phase mobile.

2.2.5 - Réaction de trans-méthyl-estérification :

- Réaction :



- Les acides gras sont volatiles sous forme méthylée.

2.2.6 - Intérêt du gradient de température :

Diminuer le temps de l'analyse.

2.2.7 - Le premier pic du chromatogramme :

Solvant = hexane.

2.2.8 - Pics du chromatogramme :

- Temps de rétention : temps écoulé entre l'instant de l'injection et celui déterminé au maximum du pic.
- Identification EMAG :

t_R en min	8,69	11,15	11,47	12,09	13,00	14,21	14.32	16,11
AG	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0	20:1	22:1

2.2.9 - L'analyse d'une huile de colza :

- Acide érucique repéré à t_R = 16,11 min.
- Hauteur du pic proportionnelle à la quantité d'acide gras injecté.
- % acide érucique : Tm = $\frac{8,9}{536,7}$ x 100 = 1,7 %.

2.2.10 - Huile à destinée alimentaire car < 2 %.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

ÉPREUVE E3. UNITÉ U31
Biochimie et technologies d'analyse
Barème / 60 points

LES AGROCARBURANTS

1 - La filière alcool (36,5 points)

1.1 - (7,5 points)

1.1.1 -	1 point
1.1.2 -	4,5 points
1.1.3 -	1 point
1.1.4 -	1 point

1.2 - (10 points)

1.2.1 -	1 point
1.2.2 -	2 points
1.2.3 -	1,5 point
1.2.4 - (3 points)	
1.2.4.1 -	1 point
1.2.4.2 -	2 points
1.2.5 -	0,5 point
1.2.6 -	2 points

1.3 - (8 points)

1.3.1 -	0,5 point
1.3.2 -	3,5 points
1.3.3 -	1 point
1.3.4 -	3 points

1.4 - (6 points)

1.4.1 -	2 points
1.4.2 -	3 points
1.4.3 -	1 point

1.5 - (5 points)

1.5.1 -	2 points
1.5.2 -	3 points

2 - La filière huile (23,5 points)

2.1 - (7 points)

2.1.1 - (3 points)

2.1.1.1 -	1,5 point
2.1.1.2 -	1,5 point

2.1.2 - (4 points)

2.1.2.1 -	2 points
2.1.2.2 -	1 point
2.1.2.3 -	1 point

2.2 - (16,5 points)

2.2.1 -	2,5 points
2.2.2 -	1 point
2.2.3 -	3,5 points
2.2.4 -	2 points
2.2.5 -	2 points
2.2.6 -	1 point
2.2.7 -	0,5 point
2.2.8 -	1,5 points
2.2.9 -	2 points
2.2.10 -	0,5 point

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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.