

BTS INDUSTRIES CEREALIERES

SCIENCES BIOLOGIQUES BIOTECHNOLOGIE U. 41

SESSION 2005

Durée : 4 heures
Coefficient : 4

L'usage de la calculatrice est interdit.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 16 pages, numérotées de 1/16 à 16/16.

BTS INDUSTRIES CEREALIERES	Session 2005
Sciences biologiques, biotechnologie et réalisation pratique d'opérations techniques	ICSBIO
<i>Première partie : Sciences biologiques, biotechnologie – U. 41</i>	
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 1/16

La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction interviennent dans l'appréciation des copies.

Les trois parties du sujet sont indépendantes

I - Fibres en nutrition animale (6 points)

Les « fibres alimentaires » constituent un ensemble hétérogène de composés.

Le **document I-1 (page 6/16)** rappelle les différentes classes de molécules et leur digestibilité chez les ruminants.

Seule la lignine, de nature non glucidique, est totalement indigestible.

I.1

Les « pectines » sont des polymères à base d'acide galacturonique, liés par des liaisons osidiques α (1 \rightarrow 4).

L'acide galacturonique peut être obtenu par oxydation de la fonction alcool primaire du galactose.

Ecrire la formule de l'acide galacturonique, en représentation de Haworth, et représenter l'enchaînement de trois unités au sein des pectines.

I.2

La cellulose est le seul composé dont la teneur analytique (« cellulose brute ») constitue une mention légale.

Représenter, de manière très précise, la structure moléculaire de la cellulose (formules exigées). Préciser son organisation macromoléculaire.

Lors du dosage de la cellulose, on définit « l'insoluble cellulosique » ou « cellulose brute ».

En utilisant les données du **document I-1 (page 6/16)**, justifier le terme « cellulose brute ».

I.3

Le **document I-2 (page 7/16)** donne la composition chimique des fibres pour différents produits végétaux.

Les **documents I-3a** et **I-3b (page 8/16)** présentent la cinétique de dégradation de la matière organique de différents produits végétaux par les ruminants.

Document I-3a :

Analyser les cinétiques présentées.

Expliquer les variations observées, en utilisant également le **document I-1 (page 6/16)**.

BTS INDUSTRIES CEREALIERES		Session 2005
Sciences biologiques, biotechnologie et réalisation pratique d'opérations techniques		ICSBIO
<i>Première partie : Sciences biologiques, biotechnologie – U. 41</i>		
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 2/16

Document I-3b :

Comparer la digestibilité des différents aliments présentés.

Expliquer les différences observées en relation avec le **document I-2 (page 7/16)**.

I.4

Exposer, précisément, les modalités de la digestion de la cellulose chez les polygastriques (lieux de dégradation et d'absorption, mécanismes mis en jeu et produits obtenus).

Certains monogastriques peuvent opérer une dégradation significative de la cellulose : donner un exemple et justifier.

I.5

On s'intéresse, ici, à l'effet de la composition biochimique de l'aliment sur la digestibilité de la cellulose.

Le **document I-4 (page 9/16)** présente les activités des flores en fonction du pH du rumen.

Le **document I-5 (page 9/16)** présente l'évolution de la digestibilité de la cellulose, en fonction de la teneur en matières azotées digestibles.

En utilisant le **document I-4**, expliquer les conséquences d'un fort apport amylasé sur la digestibilité de la cellulose.

Analyser la courbe du **document I-5**.

I.6

Un traitement alcalin des pailles par de l'ammoniac (ou l'urée en présence d'uréase) conduit à une dissociation d'une partie de l'hémicellulose liée à la lignine.

Expliquer les conséquences de ce traitement sur la digestibilité de la matière organique des pailles par les ruminants.

I.7

Le **document I-6 (page 10/16)** compare les valeurs alimentaires des pailles de blé, avant et après traitement à l'ammoniac anhydre (5kg/100 kg de paille) ; et le **document I-7**

(page 10/16) présente le devenir de l'azote de l'ammoniac lors de ce traitement.

Quelle grandeur du **document I-6** se réfère à l'apport énergétique ? Expliquer son évolution lors du traitement.

Indiquer les différentes formes d'azote assimilables par les ruminants.

Expliquer le rôle que joue la flore du rumen dans l'assimilation de cet azote.

Parmi les trois fractions, représentant les devenirs de l'azote après traitement de la paille (**document I-7**), indiquer celle qui présente un intérêt dans l'apport azoté, et justifier ?

Donner la signification des sigles PDIN et PDIE.

Expliquer l'augmentation de chacune de ces deux valeurs lors du traitement.

BTS INDUSTRIES CEREALIERES		Session 2005
Sciences biologiques, biotechnologie et réalisation pratique d'opérations techniques		ICSBIO
<i>Première partie : Sciences biologiques, biotechnologie – U. 41</i>		
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 3/16

II – Rôle technologique des fibres en panification (9 points)

II.1

II.1.1 - Rappeler les bases de la classification des farines par type.

II.1.2 - Les pentosanes, à la différence de la cellulose, sont toujours un constituant quantitativement important des farines, quelque soit leur type. Expliquer pourquoi.

II.1.3 - Rappeler la structure chimique des pentosanes (oses constitutifs, type de liaisons.....)

On s'intéresse au rôle technologique des pentosanes en boulangerie. Pour cela, on a réalisé des essais de panification, en incorporant des doses croissantes de pentosanes à la farine.

II.2 - Effet des pentosanes sur les propriétés rhéologiques des pâtes de farine

Cette étude a été effectuée à l'aide d'un farinographe Brabender.

II.2.1 - Rappeler le principe de l'essai.

II.2.2 - Définir le paramètre « absorption d'eau ».

II.2.3 - Représenter schématiquement la courbe expérimentale obtenue, en définissant les paramètres habituellement retenus.

II.2.4 - Le **document II-1 (page 11/16)** présente les résultats expérimentaux obtenus pour des pâtes de farine contenant des doses croissantes de pentosanes.

Quel est l'effet des pentosanes sur les propriétés des pâtes de farine ?

Comment peut-on expliquer l'effet des pentosanes sur l'absorption d'eau des pâtes ?

Observe-t-on un effet différent des pentosanes selon la farine utilisée ?

II.3 - Effet des pentosanes sur les caractéristiques physiques du pain

Les caractéristiques du pain après la cuisson sont évaluées au travers du paramètre « volume spécifique ».

II.3.1 - Définir ce paramètre.

II.3.2 - Analyser les **documents II-2 et II-3 (page 11/16)**.

Expliquer l'effet des pentosanes sur le volume spécifique du pain, ainsi que sur l'humidité de la mie.

BTS INDUSTRIES CEREALIERES		Session 2005
Sciences biologiques, biotechnologie et réalisation pratique d'opérations techniques		ICSBIO
<i>Première partie : Sciences biologiques, biotechnologie – U. 41</i>		
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 4/16

II.4 - Effet des pentosanes sur l'évolution du pain au cours du stockage

Au cours du stockage, le pain subit le rassissement.

II.4.1 - Définir le rassissement, en indiquant comment ce phénomène est perçu au niveau sensoriel.

Quels sont les mécanismes biochimiques qui en sont à l'origine ?

II.4.2 - Les documents II-3 et II-4 (page 11/16) présentent l'évolution de l'humidité et de la fermeté de la mie au cours du stockage du pain, selon la teneur en pentosanes de la pâte. A l'aide de ces documents, expliquer l'effet des pentosanes sur l'évolution de la fermeté du pain.

Quelle recommandation pourra-t-on faire, pour fabriquer un pain ayant un volume convenable, tout en préservant au mieux ses qualités sensorielles au cours du stockage ?

III – Le maïs et la pyrale (5 points)

III.1 - Cycle de développement de céréales

Hormis le tallage, le cycle de développement du maïs est analogue à celui du blé.

Indiquer les légendes A à H du document III-1 (page 12/16).

III.2 - Nature et développement des lépidoptères

III.2.1 - Qu'est-ce qu'un lépidoptère ? Donner 2 exemples.

III.2.2 - Décrire le cycle de développement d'un lépidoptère.

III.3 - Moyens de lutte contre les lépidoptères

III.3.1 - Quels sont les moyens de lutte classiques contre les lépidoptères ?

Quels inconvénients présentent-ils ?

III.3.2 - Quelle alternative a-t-on aux moyens de lutte classiques contre les insectes ?

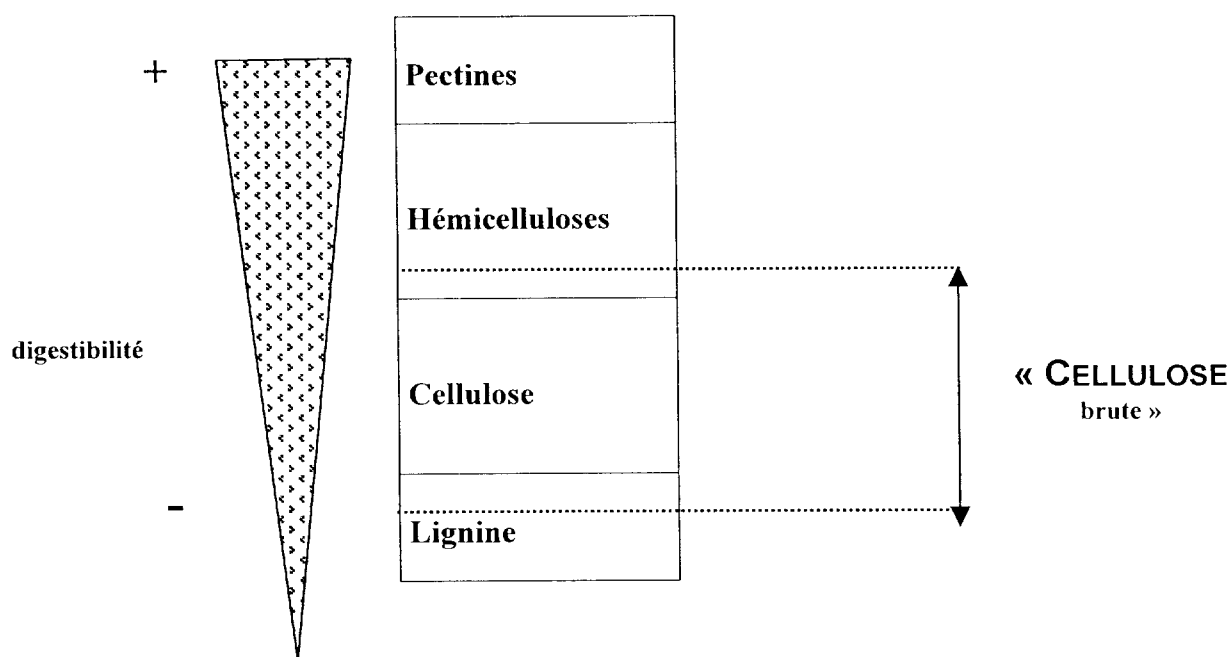
III.4 - Un exemple concret : lutte contre la pyrale du maïs

D'après les textes présentés dans les documents III-2 à III-5 (page 13 à 16/16), répondre aux questions suivantes :

BTS INDUSTRIES CEREALIERES	Session 2005
Sciences biologiques, biotechnologie et réalisation pratique d'opérations techniques	ICSBIO
<i>Première partie : Sciences biologiques, biotechnologie – U. 41</i>	
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 5/16

- III.4.1 - Qu'est-ce que la pyrale ?
- III.4.2 - Quelle est son action sur le maïs ?
- III.4.3 - Qu'est-ce que le maïs Bt ? Que signifie Bt ? Quelle molécule lui fait-on produire ? Quel organisme produit cette molécule généralement ?
- III.4.4 - Quelles sont les raisons qui ont conduit au choix de cette toxine ?
- III.4.5 – Présenter, dans un tableau, les avantages et les inconvénients du maïs Bt.
- III.4.6 - D'après vos connaissances, citer et détailler une technique permettant d'obtenir des organismes génétiquement modifiés.

Document I-1: Les différentes fibres alimentaires et leur digestibilité moyenne



BTS INDUSTRIES CEREALIERES		Session 2005
Sciences biologiques, biotechnologie et réalisation pratique d'opérations techniques		ICSBIO
<i>Première partie : Sciences biologiques, biotechnologie – U. 41</i>		
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 6/16