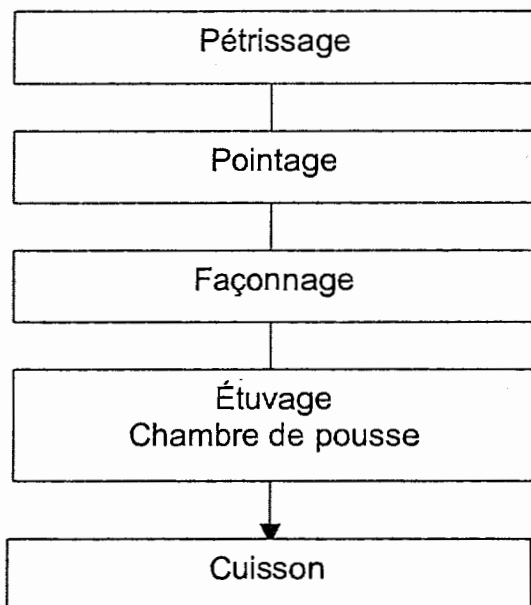


LE PAIN

Le diagramme de fabrication général du pain est le suivant :

Farine + Eau + Sel + Levure



Dans cette étude, seront évoqués :

- Les substrats de la réaction de Maillard, en partie responsable de la couleur et de l'arôme de la croûte.
- Le rôle des levures dans la fabrication du pain et l'obtention de ces levures.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL BIO-INDUSTRIES DE TRANSFORMATION SESSION 2005		
SUJET	E1 : Épreuve Scientifique et Technologique:	
	Sous épreuve A1 : BIOCHIMIE-BIOLOGIE	
	Coefficient : 2	Durée : 2 h
Repère : 0509-BIOSTA	Ce sujet comporte 4 pages	Page 1/4

PARTIE BIOCHIMIE (8 points)

La couleur et l'arôme de la croûte du pain sont dus aux produits issus de la **réaction de Maillard** (ou brunissement non enzymatique). Elle se produit entre un sucre réducteur et une fonction amine.

En panification, l'hydrolyse partielle de l'amidon et des protéines de la farine produit des substrats intervenant dans la réaction de Maillard.

1. Produits de l'hydrolyse de l'amidon

- 1.1. Préciser dans quelle famille de composés biochimiques l'amidon se situe. Indiquer sa place dans cette famille.
- 1.2. Décrire la structure de l'amidon en donnant le nom et en schématisant chacun de ses deux constituants.
- 1.3. L'amylase est une enzyme qui hydrolyse l'amidon ; nommer la liaison coupée.
- 1.4. Préciser le nom de la molécule qui est obtenue lors de l'hydrolyse totale de l'amidon. Ecrire sa formule cyclique.
- 1.5. Nommer la fonction de cette molécule qui est responsable de son pouvoir réducteur.
- 1.6. Décrire les réactions permettant de mettre en évidence le pouvoir réducteur d'un sucre.

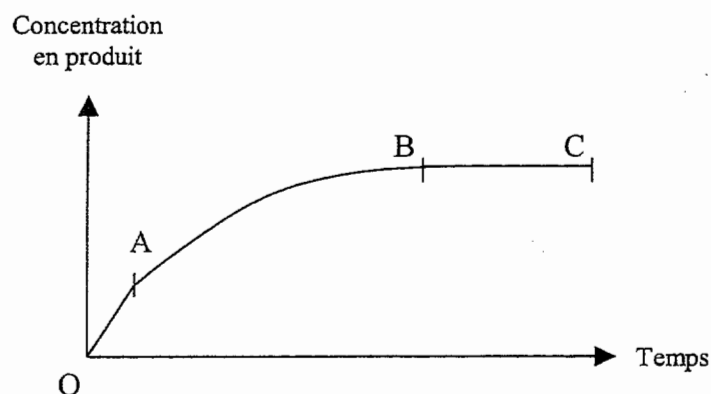
2. Produits de l'hydrolyse des protéines

La réaction de Maillard se fait entre un sucre réducteur et la fonction amine d'un acide aminé.

- 2.1. Rappeler la structure générale d'un acide aminé en précisant le nom des fonctions chimiques.
- 2.2. Une protéine est un enchaînement d'acides aminés. Représenter la liaison unissant 2 acides aminés et la nommer.
- 2.3. Les acides aminés impliqués dans la réaction de Maillard sont obtenus grâce à l'action d'enzymes comme les protéases qui hydrolysent les protéines. Donner la nature biochimique des enzymes.

3. Etude d'une cinétique enzymatique :

Voici une cinétique enzymatique à un substrat :



Courbe représentant une cinétique enzymatique à un substrat

3.1. Déterminer la portion de la courbe où la réaction enzymatique est la plus rapide. Justifier la réponse.

3.2. Citer 2 facteurs physico-chimiques pouvant influencer sur la cinétique enzymatique et expliquer leurs actions.

MICROBIOLOGIE ET BIOLOGIE (12 points)

Dans cette partie nous allons étudier le mode d'action des levures dans le pain et l'obtention de ces levures industriellement.

1. Etude de l'action des levures dans la fabrication du pain.

1.1. Expliquer le rôle de la levure dans la fabrication du pain en nommant le processus biochimique.

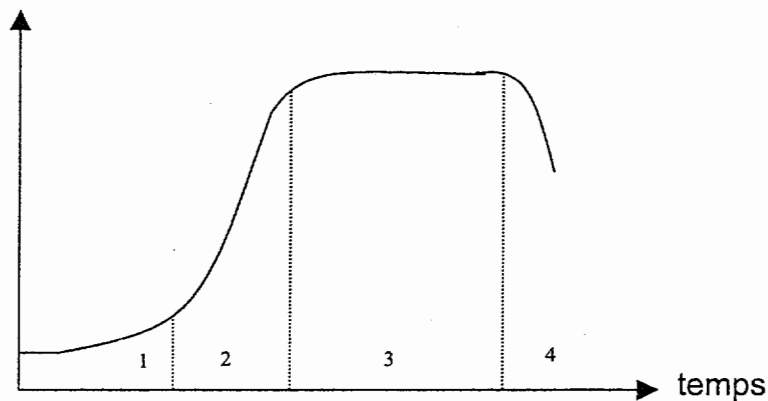
1.2. Ecrire l'équation bilan de la réaction à partir d'une molécule de glucose.

2. Le suivi d'une bio-production

Les levures sont cultivées industriellement puis vendues en boulangerie.

2.1. A partir de la courbe de croissance d'une culture de microorganismes dans un système fermé "type batch", nommer et expliquer les 4 principales phases.

Log du nombre de
microorganismes



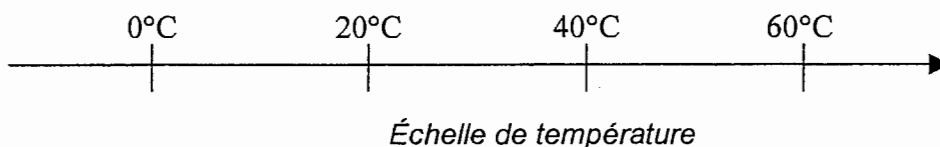
2.2. Donner le terme qui regroupe toutes les réactions de dégradation des molécules organiques.

3. Culture de micro-organismes.

Pour réaliser une fermentation, on doit régler les paramètres physico-chimiques (Température, pH, oxygénation) en fonction des besoins des micro-organismes.

3.1. Certains micro-organismes sont aéro-anaérobies, définir ce terme.

3.2. Reproduire l'échelle suivante et placer les quatre groupes de microorganismes en fonction de leur comportement vis à vis de la température.



Échelle de température

3.3. Écrire l'équation bilan de la dégradation du glucose par respiration ainsi que le bilan énergétique correspondant.

3.4. Préciser dans quel organite de la cellule a lieu la respiration.

4. Comparaison des levures et des bactéries

Comme les levures, les bactéries lactiques peuvent être produites industriellement.

4.1. Reproduire et compléter le tableau suivant en précisant le type cellulaire des bactéries et des levures et en nommant leur mode de reproduction.

	Levure	Bactérie
Type cellulaire		
Mode de reproduction		

4.2. Reproduire le tableau ci-dessous et y classer les termes suivants : noyau, mitochondrie, capsule, pili, reticulum endoplasmique, plasmide, flagelle.

<i>Cellule eucaryote</i>	<i>Cellule procaryote</i>